

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Analýza uplatnění RFID technologie v podniku

The analysis of RFID technology application in the company

Student: Bc. Martin Dedík

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Naděžda Klabusayová, CSc.

Ostrava 2010

Zadání diplomové práce

Student:

Bc. Martin Dedík

Studijní program:

N6208 Ekonomika a management

Studijní obor:

6208T020 Ekonomika podniku

Specializace:

00 Ekonomika podniku

Téma:

Analýza uplatnění RFID technologie v podniku
The Analysis of RFID Technology Application in the Company

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretická část
 3. Charakteristika podniku
 4. Aplikační část
 5. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

- BOWERSOX, D. J. a kol. *Supply Chain Logistics Management*. 2. vyd. New York: The McGraw-Hill Companies, 2007.
- MYERSON, J. M. *RFID in the Supply Chain: a guide to selection and implementation*. Boca Raton: Auerbach Publications: Taylor & Francis Group, 2007.
- HUNT, V. D. a kol. *RFID: A Guide to Radio Frequency Identification*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2007.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

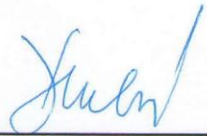
Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Naděžda Klabusayová, CSc.**

Datum zadání: 20.11.2009

Datum odevzdání: 30.04.2010




prof. Ing. Zdeněk Mikoláš, CSc.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

Miestoprísažne vyhlasujem, že som celú prácu vrátane všetkých príloh vypracoval samostatne. Všetky prílohy, dané mi k dispozícii, som samostatne doplnil.

Ďakujem vedúcej mojej diplomovej práce doc. Ing. Naděžde Klabusayovej, CSc. za podporu pri písaní práce, ďalej Ing. Jakubovi Unuckovi a Ing. Lubomírovi Škapovi za poskytnuté údaje a informácie, a Ing. Romanovi Vontorovi za cenné rady a pripomienky.

V Ostrave dňa 28. 04. 2010

Martin Dedík

OBSAH

1. Úvod	1
2. Teoretická časť	2
2.1 Sledovateľnosť a identifikácia	2
2.2 RFID technológia.....	3
2.2.1 RFID tagy	3
2.2.2 Ako funguje RFID systém.....	5
2.2.3 História RFID.....	6
2.2.4 Využitie RFID.....	6
2.2.5 Prínosy RFID pre podniky v rôznych odvetviach.....	8
2.2.6 RFID vs. čiarové kódy.....	9
2.2.7 RTLS systémy.....	10
2.2.8 Zavedenie RFID	11
2.2.8.1 Investičné rozhodnutie	12
2.2.8.2 ROI RFID	13
2.3 Skladovanie	15
2.3.1 Funkcie skladovania	17
2.3.2 Potenciálne problémy pri skladových operáciách.....	18
2.3.3 Trendy v skladovaní	19
2.3.4 RFID v skladovaní	20
2.4 Logistický audit	20
2.4.1 Ciele auditu	21
2.4.2 Priebeh auditu	22
2.5 Inovácie vo firme	23
2.5.1 Riadenie zmeny.....	23
2.5.2 Predpoklady pre zmenu	24
2.5.3 Zavedenie zmeny systému do praxe.....	25

3.	Charakteristika podniku.....	27
3.1	Základné informácie o spoločnosti BIKE FUN International	27
3.2	Sídlo a založenie firmy.....	29
3.3	Zákaznícke trhy.....	30
3.4	Stratégia a fungovanie	31
3.5	Proces skvalitňovania služieb	31
4.	Aplikačná časť	33
4.1	Popis podnikových procesov BFI	33
4.2	Sklad v BFI.....	33
4.2.1	Hotové výrobky na sklade	34
4.2.2	Zložitá manipulácia	35
4.3	Návrh zlepšenia skladovania pre BFI	36
4.3.1	Technické riešenie RFID systému	37
4.3.2	Sledovanie na sklade pomocou RTLS.....	38
4.3.3	Ekonomická analýza výhodnosti zavedenia RFID	38
4.3.3.1	Kvantifikácia prínosov RFID systému	40
4.3.3.1.1	Úspora personálnych nákladov	40
4.3.3.1.2	Úspora nákladov na palivo	42
4.3.3.1.3	Iné úspory	44
4.3.3.2	Kvantifikácia nákladov na RFID systém.....	45
4.3.4	Výpočet ekonomickej výhodnosti zavedenia RFID/RTLS systému	46
4.4	Vyhodnotenie analýzy a odporúčania pre BFI	48
5.	Záver	51
	Zoznam použitej literatúry	52
	Zoznam skratiek	57
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce.....	58
	Zoznam príloh	59

1. Úvod

Ako dôsledok neustále narastajúceho množstva tovaru prepravovaného medzi jednotlivými subjektmi po celom svete, každá zásielka musí byť jednoznačne identifikovateľná. Tento fakt sa týka aj vnútropodnikových operácií a transferu materiálu, prípadne rozpracovaných zásob v rámci firiem samotných. Informácia o objekte musí byť okamžite prístupná všetkým pracovným staniciam v sieti v reálnom čase. Rádiofrekvenčná identifikácia (RFID) umožňuje, aby konkrétne dáta o produktoch boli automaticky zaznamenané a súčasne spoľahlivo uložené v počítačových databázach. S použitím tohto systému nemôže byť žiaden produkt stratený.

RFID technológia a možnosti jej využitia sú známe dlhodobejšie. Prekážkou jej implementácie do podnikových procesov boli najmä vyššie zaobstarávacie náklady. Trend vývoja cien inštalácií v posledných rokoch je však pozitívny a uplatnenie tejto technológie sa začína stávať pevnou súčasťou vyspelých dodávateľských (supply chain) reťazcov. Boom RFID, ktorého svedkami sú krajiny vyspelých ekonomík ako USA, Veľká Británia a ďalšie, sa postupne dostáva aj do krajín ako Česká republika a Slovensko.

Cieľom tejto diplomovej práce je analýza uplatnenia RFID technológie v konkrétnom podniku v rámci lokálnych geografických podmienok.

V spolupráci s implementátorom RFID technológie bola identifikovaná spoločnosť, pre ktorú sa využitie RFID javí ako recept na vyriešenie špecifických problémov a ktorý môže zvýšiť jej výkonnosť a konkurencieschopnosť na trhu. Po zhrnutí teoretických poznatkov bolo prostredníctvom identifikácie možných prínosov RFID technológie pre podnik, konzultovaných s medzinárodným laboratóriom RFID, navrhnuté riešenie aplikácie systému najmä v oblasti skladového hospodárstva. Na základe ekonomickej analýzy výhodnosti investície boli pre firmu predložené odporúčania o uplatnení RFID technológie v podnikových procesoch.

2. Teoretická časť

2.1 Sledovateľnosť a identifikácia

Bowersox a kol. (2007) sa domnievajú, že logistika má manažovať systémy, ktoré budú kontrolovať pohyb a umiestnenie materiálov, spracovávaných produktov a hotových výrobkov. Tento proces by mal byť realizovaný pomocou tracking a tracing (význam v preklade – sledovanie a lokalizácia). Weigand (1997) vysvetľuje, že tracking a tracing je moderný nástroj, zobrazujúci pôvod produktov všetkým kanálom supply chainu, optimalizujúci logistický proces v týchto kanáloch a zdokonaľujúci supply chain ako celok. Sledovanie dodávky je teda extrémne relevantné a žiadané väčšinou zákazníkov najmä v prepravnom priemysle. Tracking systémy sú dôležité, pretože v podstate stavajú most medzi hmatateľnou realitou a informačnými systémami v dodávateľskej sieti. Princíp tracking systému je jednoduchý – sledovaný produkt je zaregistrovaný v momente, keď dorazí do špecifického miesta v distribučnej sieti (nazvanej kontrolný bod), a následne je poslaná správa o tomto príchode do tracking databázy (Loebbecke a Powell, 1998). V niektorých prípadoch, napríklad pri GPS lokalizácii prepravných kontajnerov, je produkt sledovaný v celom logistickom reťazci.

Tracking a tracing sú v súčasnosti úzko spojené s automatickou identifikáciou (Auto ID). Myerson (2007) pripomína, že problémy so sledovaním sa začali objavovať pred pár rokmi, kedy boli niektoré tovary stratené alebo ukradnuté počas transportu, čomu možno práve vďaka ich identifikácii zabrániť. Čo sa týka teoretickej základne, podľa Wylde (2006) Auto ID môže byť charakterizované ako skupina technológií používaných na identifikáciu objektov, zvierat alebo ľudí bez zásahu človeka – proces identifikácie je uskutočnený automaticky strojmi. Do skupiny Auto ID patria: systémy čiarových kódov, RFID systémy, biometrické systémy a tzv. Smart cards.

McFarlane a Sheffi (2006) si myslia, že rozsiahle používanie automatickej identifikácie môže byť obrovskou príležitosťou zdokonaľiť tracking a tracing systémy, procesné kontroly, inventarizáciu a v konečnom dôsledku podnikateľské aktivity vo všeobecnosti. Je tiež možné, že v dlhšom období Auto ID systémy spôsobia kompletný re-engineering celého dodávateľského reťazca odstránením obmedzení, ktoré limitujú terajšie dodávateľské štruktúry. Najväčší potenciál Auto ID systémov sa javí v zlepšovaní operácií, ktoré sa odohrávajú vo vnútri podnikov, obchodov, skladov a v distribučných centrách.

2.2 RFID technológia


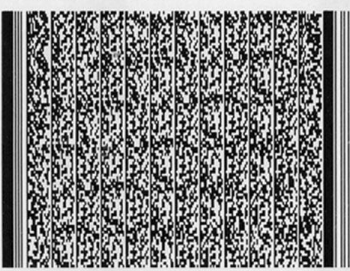
Akronym RFID je zložený zo začiatkových písmen anglických slov: radio frequency identification. Z technického hľadiska sa jedná o bezdrôtovú komunikačnú technológiu, ktorá sa používa na unikátnu identifikáciu označených predmetov alebo osôb (Hunt a kol., 2007). Hunt a kol. (2007) pomenováva tri základné komponenty RFID systémov:

1. Tag (nazývaný aj ako transpondér), ktorý sa skladá z polovodičového čipu, antény a v niektorých prípadoch aj z batérie.
2. Čítacie zariadenie alebo čítacie a zároveň zapisovacie zariadenie, ktoré je tvorené anténou, rádiovým elektronickým modulom a kontrolným elektronickým modulom.
3. Kontrolné zariadenie, ktoré má obvykle podobu PC alebo inej pracovnej stanice, ktorá spracováva informácie v databáze.

2.2.1 RFID tagy

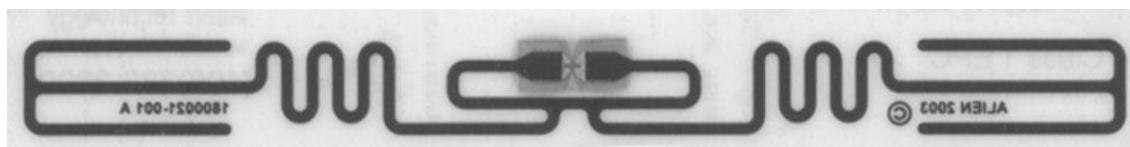
RFID technológia je založená na tzv. tagoch. V podstate rozlišujeme dva hlavné typy tagov – pasívne, ktoré obsahujú mikročip s hliníkovou alebo medenou anténou; a na strane druhej, aktívne tagy, ktoré sú tvorené rovnakými časťami, ale majú navyše svoj zdroj energie – batériu. Pasívne tagy sú práve kvôli absencii batérie omnoho lacnejšie než aktívne tagy. V praxi sú pasívne tagy neaktívne, až kým neprejdú elektromagnetickým poľom čítacieho zariadenia. Vtedy anténa tagu prijme energiu od takéhoto zariadenia, ktorý sa v tom momente správa ako vysielateľ a následne čip vyšle informácie, ktoré sú v ňom zaznamenané. Tento druh tagov sa väčšinou používa vo forme inteligentných samolepiacich štítkov.

Obr. 2.2.1.1 Príklad inteligentného štítku

TCN SW81238350D001XX			
From SW8123 In-the-clear Address 3 Lines Max, 35 characters per Line XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX3XXXXX		TAC/Type Service/postage SZZZ Frt LTL	
Piece 1 Of 1 	Weight(lb.) 7760 Cube (ft.) 385	Date Shipped 1090 Project 9BU	RDD 999
Ship To/PDE DOV In-the-clear Address 5 Lines Max, 35 characters Per Line Abcdefghijklmnopqrstuvwxyz Abcdefghijklmnopqrstuvwxyz XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX3XXXXX		Priority 1	
PDD RMS FMS Case CKM	MSL, Supply, & TCMD Data 		
W55XGJ Ultimate Consignee / Mark For Consignee Ultimate/Mark For Consignee Address 5 Lines Max, 35 Characters Per Lines Abcdefghijklmnopqrstuvwxyz Abcdefghijklmnopqrstuvwxyz XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX3XXXXX			

Zdroj: Ranky (2006)

Obr. 2.2.1.2 Príklad tagu s anténou



Zdroj: Ranky (2006)

Aktívne tagy využívajú energiu z batérií na vysielanie signálu až do vzdialenosti 300 m. Jednou z nevýhod tohto typu tagov je ich veľkosť. Preto sa aktívne tagy používajú výhradne na identifikáciu rozmernejších balení ako sú palety, transportné boxy a lodné kontajnery. Existuje aj tretí druh tagov – polo-pasívny tag. Takýto typ je poháňaný

elektromagnetickými vlnami vyslanými čítacím zariadením a integrovanou batériou zároveň (Angeles, 2005).

Suhong Li a kol. (2006) uvádza, že tagy je možné triediť aj na základe iných kritérií, a to na tagy, ktoré čip obsahujú a tagy, ktoré fungujú bez čipov, len s anténou. Bezčipové tagy sa používajú najmä v zabezpečovacích zariadeniach – chránia organizácie proti falšovaniu a krádežiam. Suhong Li a kol. (2006) ďalej dodávajú "rooznávame tri typy tagov založených na čipoch: 1. iba na čítanie; 2. na jedno zapísanie/viacero čítaní; a 3. na opakované čítanie/zapisovanie". Wilding a Delgado (2004) tvrdia, že dáta na tagoch, ktoré slúžia len na čítanie, nemôžu byť zmenené, pokiaľ nebude čip elektronicky preprogramovaný. Tieto tagy sa preto používajú na sledovanie aktív s unikátnym ID v rámci celého ich životného cyklu. Naopak tagy, ktoré umožňujú opakované prepisovanie informácii sú využívané na sledovanie predmetov v rámci dodávateľského reťazca.

2.2.2 Ako funguje RFID systém

Na základe poznatkov Jonesa a kol. (2004) a Hedgepetha (2007) možno proces rádiových frekvenčnej identifikácie popísať nasledovne: prvotná informácia je nahraná na nosič údajov – na RFID tag pripevnený na monitorovaný predmet (každý tag obsahuje EPC – elektronický kód produktu, ktorý je unikátnym identifikátorom tagu. Tag vďaka svojej anténe a internej pamäti uloží alebo vyšle informáciu. Keď sa anténa tagu dostane do snímacej vzdialenosti čítacieho zariadenia, ktoré môže byť stacionárne alebo mobilné, tag získava z magnetického poľa energiu poháňajúcu obvody mikročipov. Čip následne modifikuje rádiové vlny a pošle ich späť do čítacieho zariadenia, ktoré nové vlny konvertuje do digitálnych dát. Čítacie zariadenie vo finále interpretuje dáta z tagu do centrálného počítača.

2.2.3 História RFID

RFID technológia, alebo skôr jej predchodca, sa zrodili v čase, keď vláda USA používala transpondéry na identifikáciu vlastných alebo nepriateľských lietadiel na radare. Toto sa dialo v 40. rokoch 20. storočia a počas 2. svetovej vojny (Attaran, 2007). K civilnému uplatneniu sa dostala aplikácia RFID až v roku 1969, keď Mario Cardullo naznačil koncept tejto technológie. Do výraznejšej pozornosti odbornej obce sa dostala RFID v 90. rokoch, keď ju ako technológiu zabezpečujúcu mýtny systém na cestách začalo využívať mnoho krajín. V priebehu ďalších desiatich rokov bolo jasné, že RFID technológia raz môže nahradiť systém čiarových kódov kvôli klesajúcim cenám tagov (cena okolo \$0,05).

V roku 2003, najväčší maloobchodný reťazec na svete - Wal-Mart, a najväčší dodávateľský reťazec na svete – Americké ministerstvo obrany, vyhlásili, že od roku 2005 budú od svojich dodávateľov vyžadovať adaptáciu na RFID systém. Tento krok bol výrazným míľnikom pre RFID, pretože značná sila takých gigantov ako je Wal-Mart a Ministerstvo obrany v USA (reprezentované armádou) vytvára rozsiahly trh pre RFID technológiu. V súvislosti so spomínanými akciami bola v roku 2003 vytvorená všeobecná spoločná platforma po fúzii Auto ID Center a EPCglobal, čo prispelo k zintenzívneniu konkurencie v produkcii RFID a následne aj k zníženiu nákladov a zrýchleniu nasadenia RFID technológie (Cole a Ranasinghe, 2008).

2.2.4 Využitie RFID

Ranky (2006) predpovedá značné zmeny v obchodovaní ako takom vďaka zavedeniu RFID systémov. Zdôrazňuje význam sofistikovaných snímacích sieťových technológií a poukazuje na obrovskú výzvu v rozsiahlej systémovej integrácii a v súvisiacich IT úlohách, ktoré stoja pred podnikmi. Myersonová (2007) dodáva, že s prechodom z technológie čiarových kódov na RFID technológiu začína kľúčový obrat v sledovateľnosti produktov, ktorý pomôže vyriešiť problémy s identifikáciou rýchlejšie a efektívnejšie, a zároveň pozitívne prispieje k ekonomickým, operačným, technologickým a logistickým faktorom, súvisiacim s infraštruktúrou dodávateľsko-odberateľského reťazca.

Podľa Wylda (2006) RFID podnieti výmenu informácií, ktorá je kľúčom k úspechu v dnešnej ekonomike a spoločnosti. Ako možné uplatnenie tejto technológie vidí nasledujúce oblasti:

- Pracovník distribučného centra môže priebežne identifikovať každú jednu položku, nachádzajúcu sa v balení na palete na vidlici vysokozdvížného vozíka.
- Knihovník je schopný lokalizovať knihu, ktorá bola nesprávne založená.
- Pracovník bitúнку môže kontrolovať identitu a históriu zvieratá.
- Nemocnica dokáže okamžite lokalizovať potrebné lečebné nástroje, aj ak sa nachádzajú na rôznych miestach v budove.
- Dodávateľ armádnej techniky je schopný ihneď nájsť náhradný diel a následne opraviť poškodené zariadenie, potrebné pre nasadenie v ďalšej akcii.
- Golfový hráč môže okamžite lokalizovať svoju nevydarenú odpálenú loptu kdekoľvek mimo poľa.

Zdá sa, že mnoho organizácií si už uvedomilo význam implementácie RFID. AMR Research kontaktoval v USA v roku 2005 500 firiem a uskutočnil medzi nimi prieskum o zavedení RFID technológie. 31% dopytovaných respondentov bolo vo vtedajšej fáze plného zavedenia alebo v pilotnej fáze, 69% spoločností malo v pláne vyhodnotenie pilotného projektu alebo možnej aplikácie a iba 18% respondentov nemalo v súvislosti s RFID žiadne plány (Reilly, 2005).

Situácia v oblasti RFID technológie v rámci Českej a Slovenskej republiky bola monitorovaná autorom tejto práce v spolupráci s viacerými firmami v bakalárskej práci pod názvom „Využitie RFID v logistickom procese podniku“. Ako zhrnutie výsledkov výskumu je možné tvrdiť, že RFID technológia je schopná poskytnúť firmám rozsiahle možnosti ako zlepšiť ich efektívnosť v oblastiach ako produkcia a skladovanie. Zdá sa, že niektoré spoločnosti v ČR a SR sú si vedomé možného potenciálu RFID, niektoré sú schopné tento potenciál využiť, ale stále existujú veľké medzery vo využívaní a využiteľnosti tejto technológie. Pre väčšinu firiem je problém financií a finančnej investície neprekonateľný alebo aspoň nedostatočne efektívny. Avšak je vysoko pravdepodobné, že RFID bude

v blízkej budúcnosti expandovať, možno aj kvôli požiadavkám alebo "mandátom" veľkých korporácií (najmä maloobchodných reťazcov) na ich dodávateľov (Dedík, 2008).

Najväčší potenciál a momentálne aj najreálnejšie uplatnenie RFID technológie sa javí v oblasti skladovania a operácií, spojených s distribúciou.

2.2.5 Prínosy RFID pre podniky v rôznych odvetviach

Krivda (2004) píše, že vďaka použitiu RFID sa javí kooperácia medzi obchodnými partnermi efektívnejšia, plány sú presnejšie a odozvy v dodávateľských reťazcoch sú promptnejšie. Ďalej predostiera fakt, že RFID technológia dokáže napríklad v maloobchode znížiť náklady, spojené s držaním zásob o 11 až 18 percent, zredukovať akékoľvek logistické oneskorenia na 5 percent a obmedziť výskyt nedostupnosti tovarov o 9 až 14 percent. Attaran (2007) sa domnieva, že RFID zabezpečuje väčšiu pozornosť potrebám zákazníkov naprieč celým dodávateľským reťazcom. Jednoznačné prínosy pre podniky v konkrétnych odvetviach sú naznačené na nasledovných riadkoch.

V sfére prepravy a distribúcie je najväčším prínosom možnosť presnej identifikácie umiestenia palety a sledovanie jej cesty v dodávateľskom reťazci.

V maloobchode RFID tagy priebežne zhromažďujú dáta o pohybe produktov od regálov až po pokladne. RFID technológia pomáha podnikom redukovať náklady na personál, zabráňuje krádežiam a zvyšuje produktivitu obchodov.

Pre výrobné podniky RFID zaisťuje presnosť. Jednotlivé súčiastky sú sledované v celom konštrukčnom procese, čo dovoľuje výrobcovi kontrolovať kontinuitu ich precízne naplánovaných just-in-time výrobných liniek. Tagy sú používané aj na monitorovanie polohy, využívania, dostupnosti a údržby logistických prvkov, ako sú vozíky, roboty a iné nástroje.

V zdravotníctve sú RFID tagy používané na identifikáciu pacientov a automatickú kontrolu ich stavu (s RFID tagmi v náramkoch na rukách), ďalej na pridelenie krvných transfúzií pacientom a správu lekárskeho nástroja.

Vládny sektor využíva RFID technológiu v armáde a na monitorovanie podozrivých osôb.

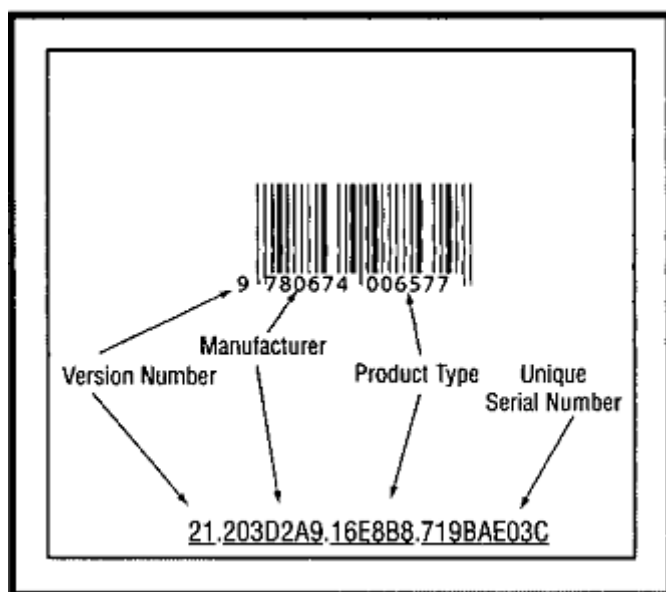
Hunt a kol. (2007) vidia potenciál v aplikovateľnosti RFID technológie pre všetky odvetvia, kde je nevyhnutný akýkoľvek zber dát, avšak hlavný rast podľa nich nastane v komerčnej podnikovej sfére.

2.2.6 RFID vs. čiarové kódy

Myšlienka oboch týchto systémov spočíva v identifikácii určitého predmetu – napríklad kniha zakúpená v kníhkupectve, balík doručený pred niekoho dvere alebo osoba vstupujúca do Pentagonu. V súčasnosti väčšina ľudí prijíma fakt, že na každom balenom tovare sa nachádza čiarový kód (Hedgepeth, 2007). Ako už bolo vyššie uvedené, systém čiarových kódov patrí spolu s RFID do skupiny automatickej identifikácie. Základom technológie čiarových kódov je laserové svetlo (optická technológia), ktoré je nosičom dát. McFarlane a Sheffi (2003) preto tvrdia, že RFID systém (používajúci rádiové vlny) je logickým rozšírením systémov s čiarovým kódom – tie sledujú predmety len v bodoch premeny: odoslanie, prijatie a výdaj.

Ako najväčšia výhoda RFID systémov sa javí možnosť automatického načítania bez nutnosti zapojenia človeka a fakt, že tagy môžu byť čítané v akejkoľvek polohe, pokiaľ sú v dosahu čítacieho zariadenia. Ďalšou výhodou RFID je existencia unikátneho kódu, ktorý umožňuje samostatný záznam pre každú položku, tagy dokážu uložiť oveľa viac informácií, ktoré môžu byť priebežne menené, v jednej chvíli ich môže byť do systému načítaných značné množstvo a v neposlednom rade sú RFID tagy oveľa viac trvácne (Wyld, 2006).

Obr. 2.2.6.1 Porovnanie objemov dát prenášaných v čiarovom kóde a v RFID tagu



Zdroj: McFarlane a Sheffi (2003)

Avšak, ako uvádza Smith (2005), najväčšou prekážkou širšieho zavedenia RFID technológie je výrazná popularita čiarových kódov – používajú ich takmer všetci maloobchodníci vo svete. RFID systém vyžaduje významnú finančnú investíciu a iné zmeny vo vnútri organizácie. Predpokladom však je, že mnoho firiem bude musieť zaviesť túto technológiu, ktorá od základu zmení podnikové procesy – donúti ich k tomu konkurencia.

Niektorí autori ako Wyld (2006) si myslia, že RFID bude dopĺňať a nie len nahradzovať technológiu čiarových kódov v systéme sledovania predmetov v dodávateľsko-odberateľskom reťazci a v iných aplikáciách v rámci organizácie.

2.2.7 RTLS systémy

V súvislosti s vývojom bezdrôtových senzorov, ktoré používajú tradičnú RFID technológiu, možno pozorovať nové trendy v tejto oblasti. Technológia RTLS (Real-Time Locating System), založená na báze aktívnej RFID, slúži k bezdrôtovému vyhľadávaniu a prieskumu.

RTLS, oproti RFID technológii, elektronický tag nielen identifikuje, ale navyše umožňuje jeho lokalizáciu a následné sledovanie pohybu v reálnom čase. RTLS tagy sami bezdrôtovo vysielajú svoju polohu do nadradeného systému. Dokonca je možné pomocou prídavných senzorov okrem polohy zistiť aj informácie o iných nameraných veličinách ako napr. tlak, teplota, otrasy, atď. Je teda možné sledovať nielen ako rýchlo sa objekt premiestni medzi bodmi, ale aj za akých podmienok. Podobná technológia nie je nová, používa sa na zameriavanie mobilného telefónu alebo v družicovom systéme GPS (Malik, 2009).

Každý RTLS systém je založený na existencii rádiovkej bezdrôtovej infraštruktúry, ktorej signál musí byť dostupný v miestach, kde by malo mať RTLS dosah. Dáta sú na lokalizačný server vysielané v rámci takejto bezdrôtovej infraštruktúry. Server je následne schopný zo získaných dát určiť aktuálnu polohu tagu. Možností spôsobov aplikácie je viacero, ale z hľadiska pomeru cena/výkon je najvhodnejšou variantou bezdrôtová WiFi sieť, ktorá je dnes v skladoch už veľmi rozšírená. Bez zásadného vplyvu na prevádzku iných zariadení existuje možnosť implementovať do sietí sledovanie pohybu tagov. Pokiaľ sa označia tagom paleta, manipulačný vozík alebo konkrétny obal, je možné bez výraznejších dodatočných nákladov sledovať ich reálny pohyb. Takto sa dá zistiť kade vozíky jazdia najčastejšie, akú trasu prejdú jednotliví vodiči, ako často a kde zastavujú a podobné informácie, ktoré majú potenciál prispieť k prudkému nárastu produktivity. Pokiaľ sa prepojí informácia o polohe vozíku s prevážaným nákladom, je možné aj bez použitia vymedzených skladových pozícií uchovávať informáciu o umiestnení palety v priestore skladu.

Požiadavky na spätnú dohľadateľnosť (traceabilitu) nútia účastníkov logistického reťazca sledovať nielen pohyb, ale aj parametre transportu. Použitie technológie RTLS je bezpochyby jedným z mála spôsobov ako naplniť zvyšujúce sa požiadavky trhu a európskej legislatívy (Unucka, 2010).

2.2.8 Zavedenie RFID

Podobne ako každé zavedenie novej technológie, aj zavedenie RFID môže priniesť radikálnu zmenu procesov v podniku – jedná sa najmä o zlepšenie dodávateľsko-odberateľských procesov (Reyes a Jaska, 2007). Podľa Spekmana a Sweeneya (2006) RFID

technológia zdokonalí vzťahy medzi firmou a jej zákazníkom vďaka ich kvalitnejšej interakcii. Tento fakt pozitívne vplýva na CRM – customer relationship management. Podporovaná je aj teória, že iniciátormi zavedenia RFID sú koncoví užívatelia a nie technologické spoločnosti.

Attaran (2007) poukazuje na to, že RFID technológia už priniesla výhody mnohým firmám – maloobchodom, výrobcam a ďalším. Avšak existujú určité kritické faktory, ktoré sú kľúčové pre úspešnú implementáciu. Sú nimi partnerstvo s poskytovateľmi technológie, zapojenie top managementu, integrácia RFID do IT systému spoločnosti, primeraný tréning zamestnancov a koordinácia prijímacích, skladovacích, výrobných a predajných operácií.

Reyes a Jaska (2007) uvádzajú vo svojom článku, že manažéri sa musia riadiť procedúrami a postupmi v súlade s podnikateľským plánom organizácie a ich úlohou je zistiť, či implementácia RFID technológie prinesie ich spoločnosti žiadané benefity. Uvedený postup zavedenia RFID by sa mal riadiť nasledovnými krokmi: po pochopení možnosti aplikácie RFID je nutné uskutočniť analýzu návratnosti vynaložených prostriedkov, tzv. ROI. Ďalším krokom je zistenie zmien, potrebných k zmene starého systému na nový – RFID. Potom je na rade fyzická implementácia a monitorovanie RFID systému. Konečným a zároveň priebežným cieľom by mala byť neustála snaha o zdokonaľovanie aktivít v rámci dodávateľsko-odberateľského reťazca.

2.2.8.1 Investičné rozhodnutie

Podľa Dluhošovej (2006) je investičné rozhodovanie jedným z najvýznamnejších druhov manažérskych rozhodnutí. Významnosť takéhoto rozhodnutia tkvie vo fakte, že dôsledky rozhodnutia pôsobia dlhodobo a pre podnik so značnou zotrvačnosťou. Simultánne vzniká riziko značných strát v súvislosti s vynakladaním veľkých objemov zdrojov. Rozhodovanie o prijatí, prípadne o zamietnutí investičných projektov, dlhodobo ovplyvňuje prosperitu, budúci vývoj a ďalšiu existenciu podniku. Neefektívne investície dokážu spôsobiť značné finančné problémy alebo stratu konkurencieschopnosti na trhu.

Pri podobných dlhodobých strategických investičných a finančných rozhodnutiach je nutné uvažovať s externými faktormi, ktoré pôsobia na podnik z okolia, ale aj s internými faktormi spojenými s vnútropodnikovými procesmi.

Prvotným otáznikom pri každej zamýšľanej investícii v podniku je jej návratnosť a možná realizácia. V dnešnej dobe, kedy dochádza k mohutnému rozmachu rôznych nových technológií schopných zvyšovať efektívnosť, výkonnosť a tým aj konkurencieschopnosť spoločností, je táto otázka o to aktuálnejšia. Jednou z takýchto technológií je aj rádiová frekvenčná identifikácia (RFID), spadajúca do oblasti IT. Pre túto skupinu technológií je príznačná zložitosť vyjadrenia ekonomickej efektívnosti implementácie do zabehnutých podnikových procesov - najmä kvôli špecifickým vplyvom, ktoré súčasne pôsobia na veľké množstvo aktivít v podniku (Hong a Zhu, 2006).

Na zistenie efektívnosti investície v prípade RFID technológie sa najčastejšie využíva výpočet jej návratnosti pomocou indexu ROI (z anglického prekladu - *Return On Investments*). Je to pomer zisku z investície (vrátane úspor) k nákladom na investíciu.

2.2.8.2 ROI RFID

Tak ako pri akejkoľvek investícii, aj tu je potrebné položiť si podstatnú otázku: stojí to za to? Firma musí vedieť vyčíslieť očakávaný zisk alebo úsporu spojenú so zavedením RFID, aby bola schopná determinovať prínos investície. Autori Reyes a Jaska (2007) sa pri tejto problematike zastavujú, podľa nich je veľmi zložité exaktne kvantifikovať úsporu a ROI pri RFID, čo je vlastne jednou z bariér implementácie tejto technológie.

ROI pre RFID ako meradlo výkonnosti RFID aplikácie sa vypočíta nasledovným spôsobom:

Obr. 2.2.8.2.1 Vzorec pre výpočet ROI RFID

$$\text{ROI RFID} = \frac{\text{Zisk z investície (vrátane úspor)}}{\text{Náklady na investíciu}}$$

Zdroj: RFIDportal.cz

Na prvý pohľad teda jasné a jednoduché pravidlo, ktorým sa dá pri zvažovaní investície riadiť. V skutočnosti je však mimoriadne dôležité zahrnúť do jednotlivých položiek vzorca všetky reálne hodnoty. Medzi prínosy musíme v prvom rade zaradiť efektívne získavanie informácií, ktoré vedú k zvýšeniu výkonnosti a zníženiu nákladov. Konkrétne sa jedná o zdokonalené sledovanie a riadenie zásob, obmedzenie omylov pri dodávkach produktov, zvýšenie spokojnosti zákazníka, obmedzenie krádeží, alebo výkonnejší systém sledovania a riadenia výroby. Z dlhodobého hľadiska získavanie informácií v reálnom čase vylepší najmä rozhodovacie procesy managementu. Jednoznačné kvantifikovateľným benefitom je úspora pracovnej sily, prípadne zníženie počtu prestojov a defektov pri podnikových operáciách. Je taktiež nutné podotknúť, že systémy RFID je možné nasadzovať práve na špecifické aktivity a procesy (ako napr. manipulácia na sklade pomocou VZV a pod.), kedy sa ich pozitívny účinok, na rozdiel od „globálneho“ nasadenia, objavuje v relatívne kratšom čase.

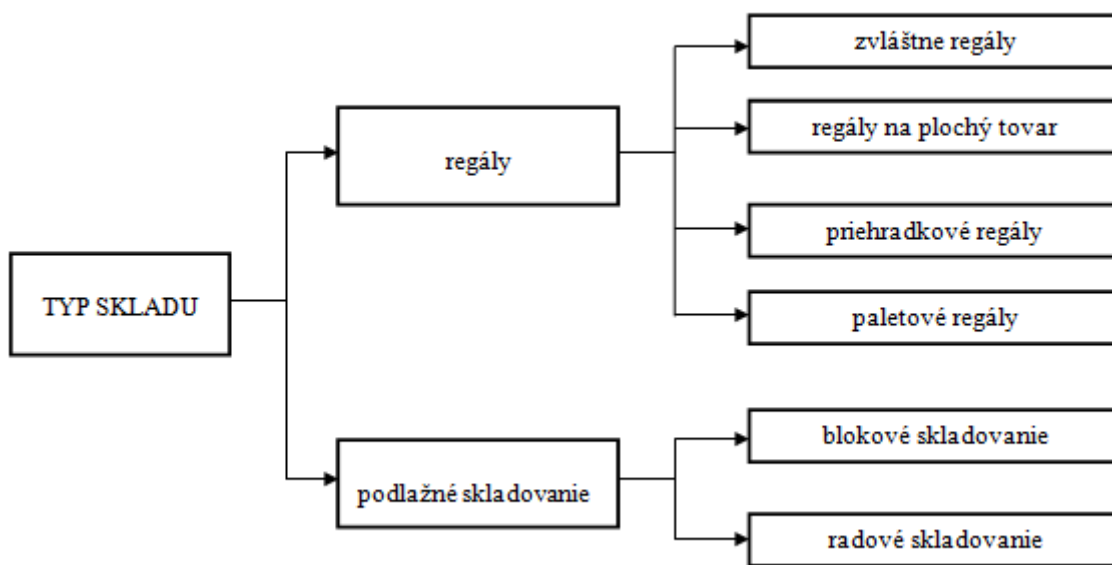
Pri definovaní nákladov na vybudovanie RFID systému sa manažér dostáva k pomerne jednoduchšej časti. Okrem cien samotných tagov a čítacích zariadení však musí počítať s investíciami do obslužného softvéru, do preškolenia zamestnancov, na prípadné upgrady existujúceho informačného systému a jeho aplikácií; a zároveň s nákladmi na prepracovanie niektorých procesov, ktorých sa nový systém dotkne - niektoré sa môžu dokonca úplne zrušiť. Pre inštaláciu takýchto systémov je aj preto vhodné outsourcovať odborné služby špecializovaných firiem, ktoré dokážu aplikácie správne nastaviť a eliminovať tak prípadné neskoršie dôsledky nesprávnej RFID infraštruktúry.

Vaško a Vaculík (2009) konštatujú, že RFID je nová technológia, ktorá prináša mnohým firmám ohromný potenciál. Avšak je podstatné, aby spoločnosti boli oboznámené s možnými dopadmi jej implementácie na jednotlivé procesy v rámci podniku a na jej výhodnosť pre firemné aplikácie. ROI je jedným z indikátorov, ktorý im toto umožňuje.

2.3 Skladovanie

Logistika nemôže fungovať bez skladov všetkých druhov, ktoré sú rozmiestnené na rôznych miestach v logistických reťazcoch a sieťach SCM (supply chain management). Existuje viacero druhov a typov skladov, od manuálnych cez poloautomatické až po počítačové; na strane podnikového zaobstarávania, vo výrobe, v distribúcii. Ďalej môžu byť ústredné, regionálne a lokálne sklady. Z princípu ich vlastní podnik, prevádzkujúci celú logistiku, alebo autonómne skladovacie firmy (Stehlík a Kapoun, 2008). Ako názorný príklad delenia skladov pre potreby tejto práce je zvolené typové rozdelenie:

Obr. 2.3.1 Typové rozdelenie skladov



Zdroj: Sixta a Mačát (2005)

Skladovanie sa nachádza v rôznych miestach celého dodávateľského reťazca a sietí SCM. Ako funkcie skladu možno vymenovať prijímanie zásob, ich uchovávanie, prípadne vytváranie alebo dotváranie ich úžitkovej hodnoty, vydávanie požadovanej zásoby a uskutočňovanie potrebnej skladovej manipulácie. Skladovanie taktiež umožňuje sústredenie

dodávok od niekoľkých výrobcov do jedného miesta, odkiaľ následne dodáva zákazníkom ucelené zásielky. Vďaka tomuto faktoru sa dosahujú nižšie pracovné náklady, pretože niekoľko dodávok je nahradených jedinou dodávkou. Sklad rovnako môže sústreďovať drobné objednávky tovaru pre určitých výrobcov a ten potom dodá skladu hromadnú zásielku pre ďalšiu distribúciu.

Základnou úlohou skladu je ekonomické zladenie rozdielne rozsiahlych tokov. Medzi hlavné motívy či dôvody skladovania patria podľa Stehlíka a Kapouna (2008, str. 72) najmä:

- **vyrovnávací funkcia** pri vzájomne odchýlenom materiálovom toku a materiálovej potrebe z hľadiska množstva, kvality alebo z hľadiska času,
- **zabezpečovacia funkcia** vyplývajúca z nepredvídateľných rizík behom výrobného procesu a z kolísania potrieb na odbytových trhoch a z časových posunov dodávok na zásobovacích trhoch,
- **kompletačná funkcia** spočíva v tvorbe sortimentu pre obchod alebo pre výrobu podľa požiadaviek jednotlivých predajní alebo dielní,
- **špekulačná funkcia** vyplýva z očakávaných cenových zvýšení na zásobovacích a odbytových trhoch,
- **zušľachtovacia funkcia** spočíva v akostnej zmene uskladnených druhov sortimentu (napr. starnutie, kvasenie, dozrievanie, sušenie atď.).

Odhaduje sa, že na svete existuje asi 750 000 skladovacích zariadení, od tých najmodernejších, profesionálne riadených skladov po podnikové skladovacie miestnosti, garáže, drobné sklady v rámci predajní, alebo dokonca záhradné kôlne (Lambert a kol., 2000, str. 266).

2.3.1 Funkcie skladovania

Podľa Sixtu a Mačáta (2005) rozoznávame tri základné funkcie skladovania. Jedná sa o činnosti rozdelené do hlavných kategórií - zabezpečujúce presun tovaru alebo produktov, ďalej ich uskladnenie a v neposlednej rade aj funkciu prenosu informácií.

Konkrétnejšie k jednotlivým kategóriám... Medzi aktivity, zabezpečujúce presun produktov, sa zahŕňajú príjem tovaru (vyloženie, vybalenie, aktualizácia záznamu, kontrola stavu tovaru, prekontrolovanie sprievodnej dokumentácie), transfer alebo ukladanie tovaru (presun produktov do skladu, uskladnenie a iné presuny), kompletácia tovaru podľa objednávky (preskupovanie produktov podľa požiadaviek zákazníka), prekládka tovaru alebo cross-docking (z miesta príjmu do miesta expedície, vynechanie uskladnenia) a expedícia tovaru (zabalenie a presun zásielok do dopravného prostriedku, kontrola tovaru podľa objednávok, úpravy skladových záznamov).

Medzi aktivity, slúžiace k uskladneniu produktov, sa radia prechodné uskladnenie (uskladnenie potrebné pre dopĺňanie základných zásob) a časovo obmedzené uskladnenie (týka sa zásob nadmerných – tzv. nárazníkové zásoby využívané pri sezónnom a kolísavom dopyte).

Funkcia prenosu informácií sa týka stavu zásob, ďalej stavu tovaru v pohybe, umiestenia zásob, vstupných a výstupných dodávok, zákazníkov, personálu a využitia skladových priestorov. Osobné počítače hrajú pri výmene dát dôležitú úlohu a najrôznejšie informačné systémy značne urýchľujú, zefektívňujú a skvalitňujú prenos informácií k zaisteniu všetkých funkcií skladovania.

Možno povedať, že skladovanie má v súčasnosti významný vplyv na zaistovanie potrebnej úrovne zákazníckeho servisu pri čo možno najnižších celkových nákladoch. Takto sa z málo významnej zložky logistického systému podniku postupne stala jedna z najdôležitejších súčastí zákazníckeho servisu.

2.3.2 Potenciálne problémy pri skladových operáciách

Emmett (2008) vo svojej knihe identifikoval kritické miesta v rámci skladových operácií, ktoré môžu spôsobovať chyby vo vychystávaní a chyby zaznamenané odberateľmi:

- príjem tovaru a detaily výrobku; napríklad: balenie, etiketovanie, nesprávny obsah, baliace množstvo, rôzne veľkosti balíkov a pod.;
- dopĺňanie zásob a skladovanie; napríklad: nesprávne umiestnenia, označenia štítkom s nejednoznačným umiestnením;
- proces vychystávania; napríklad: časový stres, nejasné inštrukcie;
- transport dodávky; napríklad: nesprávne umiestnenie, preukázanie dodania, podpisy;
- vlastné postupy triedenia alebo kontroly zo strany odberateľa; napríklad: výrobok bol správne prijatý fyzicky, ale nesprávne bol zaznamenaný do systému.

Emmett (2008) ďalej dodáva, že náklady spôsobené chybami, ktoré zaznamená odberateľ, nie sú obmedzené len na skladové operácie a 1% chýb v dodávkach odberateľom môže ľahko vyústiť do nárastu nákladov pre dodávateľa až o 10%, niekedy dokonca o 30%. Takýto nárast je spôsobený popri nákladoch na opätovné vychystanie aj nákladmi na poverenie zákaznickeho servisu, financovaním oneskorených platieb, opravami záznamu zásob, dopravou tovaru naspäť do firmy a následne novou dodávkou. K tomu je nutné pripočítať aj náklady, ktoré sú dôsledkom narušenia dôveryhodnosti. Je teda potrebné, aby všetky skladové činnosti boli nanajvýš presné.

Vychystávanie, ako vo väčšine prípadov najdôležitejšia skladová činnosť, môže za niektorých predpokladov výrazne pomôcť zabezpečiť vysokú úroveň skladu. Aspekty, ako doba presunu (manuálne zruční skladníci v dobrej kondícii), umiestnenie výrobku (uplatnenie ABC analýzy), plánovanie (optimalizácia trasy po sklade), úroveň služieb (rýchla odozva na požiadavky odberateľa) a presnosť (dodanie správneho tovaru), musia spĺňať vysoké štandardy, čím sa celý proces vychystávania a simultánne aj skladových operácií dostáva na požadovaný stupeň.

2.3.3 Trendy v skladovaní

Vo všeobecnosti je možné vysledovať viacero jednoznačných trendov v oblasti skladovania. Už niekoľko rokov, až desaťročí sa transformuje tradičná metóda distribúcie tzv. systému tlaku (push systém) na systém ťahu (pull systém). V minulosti boli plány výroby založené na kapacite výrobného závodu. Predpokladom bolo, že všetko, čo sa vyrobí, bude predané. Pokiaľ sa však produkuje viac ako je obchodník schopný predat', tovar sa hromadí na sklade. Ak nie je možné urýchliť odbyt, výrobný závod spomalí tempo výroby dovtedy, kým sa ponuka nedostane do rovnováhy s dopytom. Skladovanie v systéme tlaku teda slúži k tomu, aby absorbovalo nadmernú produkciu a zároveň vykonáva funkciu úschovy produktu. Oproti tomu súčasný systém ťahu, závisiaci na informáciach, je založený na stálom monitorovaní dopytu. Pri tomto systéme nie je potrebné vytvárať rezervy, skladovanie namiesto „úschovne“ slúži ako „prietokové“ centrum, ktoré ponúka vyššiu úroveň servisu, pretože presúva produkt (v rámci skladu zásobu) bližšie k zákazníkovi (Sixta a Mačát, 2005).

Podobne aj neustále zlepšovanie dodávateľských služieb zvyhodňuje koncentráciu skladovania. Spojenie zásob z niekoľkých skladov s podobným sortimentom umožňuje výrazne znížiť celkové zásoby a zvýšiť rýchlosť ich obratu. Meniaci sa charakter objednávaní – častejšie objednávky pri menších objednávacích množstvách, vedie k progresívnemu rastu prietoku skladoom pre vychystávané zásielky za jednotku času. Vďaka centralizácii skladov dochádza k úspore kapitálových nákladov znížením zásob, spoločne s poklesom režijných nákladov spôsobeným obmedzením vedúceho personálu. Avšak vedľa eventuálneho nárastu dopravných nákladov vznikajú značne vyššie náklady na manipuláciu – pokiaľ nie sú zachytené inovačnými systémovými koncepciami.

V skratke možno trendy v skladovaní charakterizovať v štyroch bodoch: zmena funkcie skladu (z dlhodobého vyrovnávacieho zásobníka na krátkodobý), zvyšovanie prietoku, optimalizačné prístupy a automatizácia skladu (Sixta a Mačát, 2005).

2.3.4 RFID v skladovaní

Rushton a Oxley (1998) si myslia, že skladovacie systémy majú poskytovať kapacity na uloženie špecifických materiálov v primeraných množstvách, vo vyhovujúcom prostredí pri minimálnych systémových nákladoch. Poukazujú na to, že jedným z fundamentálnych princípov skladovacích systémov je kontrolovanie pohybu a umiestnenia využívaných prostriedkov. Bowersox a kol. (2007) pridávajú svoj pohľad na úlohu skladovacích operácií, ktorou je efektívne prijatie tovaru, jeho potrebné uskladnenie, zostavenie do kompletných produktov a uskutočnenie zákazníckeho odberu.

Podľa Olliviera (1995) RFID technológia umožňuje, aby predmety v procese prechodu produkčným systémom boli individuálne monitorované a sledované a zároveň prináša výraznú časovú úsporu v rámci skladovacích operácií.

Skladovanie je neoddeliteľnou súčasťou Just-in-Time (JIT) a bez-zásobových výrobných stratégií. Výraz Just-in-Time označuje schopnosť procesu okamžite reagovať na požiadavky bez nutnosti držania zásob. Cieľom tohto systému je úplne eliminovať zásoby na všetkých stupňoch procesu – nie len v rámci firmy samotnej, ale v celom dodávateľsko-odberateľskom reťazci (Hutchins, 1999).

Sellitto a kol. (2007) ako záver vo svojom texte konštatujú, že implementácia RFID zvýšila schopnosť spoločností riadiť zásoby vďaka značnej akumulácii real-time dát. Takéto dáta organizáciám umožňujú vidieť sumarizačné informácie o jednotlivých položkách v širokej časovej a obsahovej dimenzii.

2.4 Logistický audit

Manažérom logistiky vo výrobných a obchodných organizáciách popri zaoberaní sa prevádzkovými činnosťami väčšinou na sledovanie zmien a trendov v obore neostáva čas. Možnosť pohľadu zvonku v takýchto prípadoch ponúka nezávislý alebo externý audit, ktorý dokáže zhodnotiť logistické procesy nezaujato a bez predsudkov.

Dôvody zadávania logistického auditu môžu byť rôzne – väčšinou však ide o snahu nájsť riešenie konkrétného logistického problému alebo o zistenie reálneho stavu logistiky vo firme. V súvislosti so súčasnou ekonomickou situáciou je zreteľná transformácia funkcie auditu z ohodnotenia logistiky pred plánovanou expanziou alebo dlhodobým rozvojom k snahe čo najrýchlejšie identifikovať zdroje úspor prevádzkových logistických nákladov alebo viazaného kapitálu.

Logistický audit je podľa definície štandardizovaný analytický a projektový proces so zameraním na logistické funkcie podnikového systému riadenia. Mal by sa zaoberať piatimi základnými oblasťami: nákup, skladovanie surovín, výroba, skladovanie hotových výrobkov (alebo tovaru) a distribúcia. Komplexný logistický audit by nemal chýbať pred procesom prechodu na outsourcing logistiky alebo jej častí a pred nákupom moderných logistických technológií (Weberová, 2009).

Podľa Komory logistických auditorov sú základnými princípmi auditu objektivita, nezávislosť, utajenie obchodných údajov, princíp následného riešenia, opakovateľnosť a kontrolovateľnosť výstupov.

2.4.1 Ciele auditu

Vďaka záväzku mlčanlivosti je auditor schopný získať cenné informácie o podniku. Pracuje s údajmi ako množstvo držaných zásob, počet expedovaných zásielok, alebo čas vychystávania zásielky. Dôležité je následné porovnanie s konkurenciou – z predchádzajúceho pôsobenia a skúseností auditora v iných podnikoch.

Výstupom logistického auditu je popri súhrnnej správe o stave firemnej logistiky predovšetkým projektovo pojatý program logistických zmien, ktorý dáva manažérom podniku manuál ako a s akými zdrojmi riešiť logistické problémy a ako zvyšovať celkový výkon logistického systému.

2.4.2 Pribeh auditu

Na začiatku auditu dochádza v spolupráci auditora so zadávateľom k definovaniu požadovaných cieľov a zostaveniu programu. Od zadania sa následne odrážajú postupy, ktoré vymedzia nutné zmeny v oblasti logistiky vedúce k zvýšeniu výkonu logistického systému. Cieľom zadávateľa je posunutie vnímania logistiky ako zdroja konkurenčnej výhody (Svatoš vo Weberová, 2009).

Logistické audity môžu byť zamerané na čiastkovú oblasť alebo byť komplexné. Trendom je podľa Bazalu, jednatelia spoločnosti PQL poradenstvo pre kvalitu a logistiku, (Weberová, 2009) „požiadavka na znižovanie nákladov, hlavne v spojitosti so zásobami nedokončenej výroby a so skladovaním, manipuláciou a dopravou. Zadávatelia auditov sa ďalej častejšie zameriavajú na vyššiu spoľahlivosť dodacích lehôt.“

Rozsah logistického auditu je priamo úmerný veľkosti organizácie a produktovej a procesnej zložitosti jej činností. Ak však má zachytiť reálny obraz skutočnosti a priniesť aktuálne platné zadanie zmien, musí prebehnúť v rámci niekoľkých týždňov. Výsledky auditu sú následne vo forme hodnotiacej správy a návrhu zadania pre projekt logistických zmien predložené k posúdeniu vybratým manažérom, ktorý majú možnosť doplniť návrhy. Tie sú s detailmi ako ciele zmeny, popis a povaha zmien, ich technologicko-organizačné zabezpečenie, časový priebeh a rozpočet, prezentované vedeniu spoločnosti.

Svatoš (Weberová, 2009), partner spoločnosti Logio, zhŕňa závery aktuálnych logistických auditov s tým, že v dnešnej dobe je možné najlepšie ušetriť na zamestnancoch a optimalizácii manipulačnej techniky. Podobne realizované audity odhalili, že najviac rezerv sa skrýva v zásobách a v systéme ich riadenia. Svatoš ďalej dodáva, že: „výsledky auditu môžu poukazovať na zlý vnútorný alebo vonkajší layout skladu alebo areálu, na nevhodnú špecifikáciu manipulačnej alebo regálovej technológie, na neefektívne využitie logistických zdrojov (personálu alebo manipulačnej techniky) alebo na zbytočne dlhé alebo krížiace sa toky.“

2.5 Inovácie vo firme

Drdla a Rais (2001) uvádzajú, že zmeny (inovácie) sa stávajú hlavnou hybnou silou pre udržanie konkurenčnej pozície v ostrej rozvojovej dynamike. Nejedná sa len o jednostranné zameranie sa na inovácie výrobkov a služieb, ale taktiež o s nimi zosúladené inovácie procesné (predovšetkým technologické), o inovácie systému riadenia, organizácie, profesného a kvalifikačného profilu pracovníkov (teda celú „inovačnú štruktúru“).

Pre firmy v českom podnikateľskom prostredí je typický široký nástup využitia počítačovo podporovaných informačných systémov. Tieto systémy sú používané ako pre operatívne účely (počítačovú komunikáciu, systémy spracovania hromadných agend, priame riadenie procesov), tak aj pre manažérske účely (systémy na podporu rozhodovania, manažérske informačné systémy, expertné systémy). Vo všeobecnosti zaobstaranie nového (technologicky vyššieho) vybavenia použitého k automatizácii aktivít, ktoré pôvodne uskutočňovali ľudia, robí z organizácie spoločnosť kapitálovo intenzívnejšiu. Keď k tomuto úkonu dochádza, uplatnia sa trendy štandardizácie. Demonštruje to napríklad situácia v automobilovom priemysle v 70. rokoch, keď popredné automobilky v Európe výrazne zvýšili počet robotov pri montážnych linkách, menili technológiu, rovnako ako štruktúru. V tej dobe poklesla potreba kontrolórov pre dosiahnutie rovnakého výkonu, pretože väčšina úkonov bola uskutočňovaná mechanickým zariadením, odvádzajúcim stále rovnakú kvalitu.

2.5.1 Riadenie zmeny

Cieľom plánovanej zmeny je najmä udržanie organizácie životaschopnej, konkurencie schopnej a efektívnej. Podľa fázy životného cyklu, v ktorej sa organizácia nachádza, je potrebné sledovať kľúčové interné a externé faktory a reagovať zodpovedajúcim spôsobom.

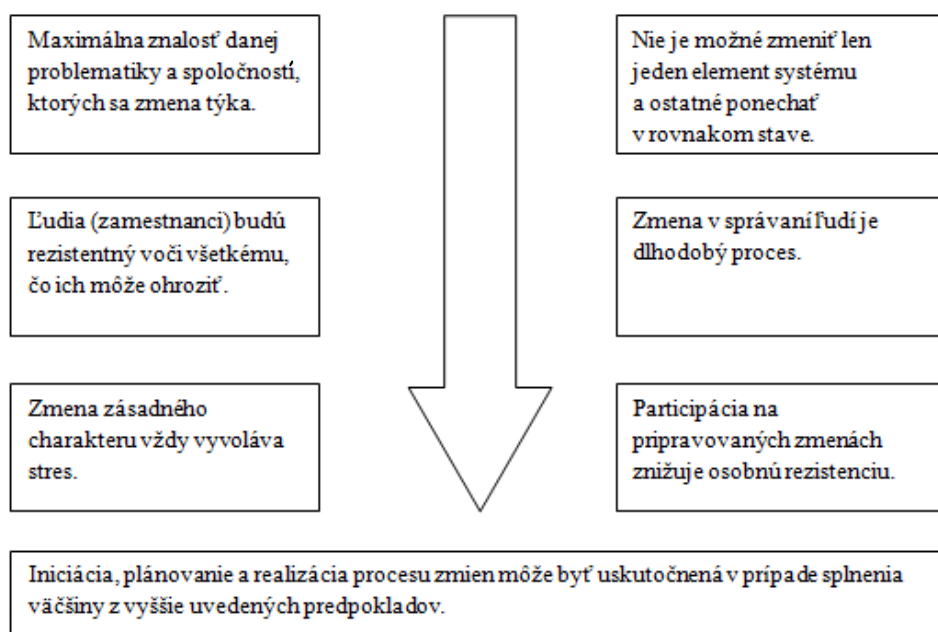
Jednou z hlavných úloh, ktorým dnešné organizácie čelia, je schopnosť adaptovať sa na zmenu. Vidina novej zmeny však prináša neistotu zamestnancov. Hrozba nemusí byť skutočná, aby vyvolala odpor. Ak management opätovne uistí určité oddelenie, že nový počítačový systém nevyvolá potrebu redukcie stavu pracovníkov, alebo zdôrazňuje jeho funkčnosť, vtedy, aj keď bol odhad managementu správny, vznikne v dôsledku vnímanej

hrozby obava. Nedorozumenie v dôsledku nedostatku informácií alebo nesprávnych informácií, nedostatok dôvery v slová managementu a rozdielne odhady, vychádzajúce z rovnakých dát – toto všetko môže viesť k nárastu odporu zamestnancov voči zmene (Drdla a Rais, 2001).

2.5.2 Predpoklady pre zmenu

Väčšinu firiem a organizácií možno všeobecne považovať za veľmi konzervatívne, s odporom k prípadným zmenám. Preto treba cieľ riadenej zmeny definovať ako konkrétnu reakciu na konkrétne vplyvy interného a externého charakteru. Je nutné mať na pamäti, že komerčné i nekomerčné organizácie, vládne inštitúcie a všeobecne celá spoločnosť je živý a veľmi variabilný systém. Z tohto dôvodu nie je možné nájsť jedinú schému, platnú pre všetky situácie a všetky inštitúcie. Na základe mnohých štúdií bola však špecifikovaná určitá všeobecná filozofia procesu zmeny, ktorej použitie má veľmi univerzálny charakter. Pre zhrnutie predpokladov iniciácie procesu zmeny možno použiť nasledujúci model:

Obr. 2.5.2.1 Predpoklady iniciácie procesu zmeny



Zdroj: Drdla a Rais (2001)

Dôležité je pri plánovaní zmeny uvedomiť si, že sa spolu so sledovaným elementom systému zmenia aj iné komponenty, ktoré sú s ním previazané. Týka sa to napríklad informačných systémov. Väčšina informatikov sa stará o analýzu potrieb, o výber optimálnej technológie (tej najlepšej a väčšinou teda aj najdrahšej), o nákup a o implementáciu. Tým však celý proces zďaleka nekončí. Ďalšou úlohou je preškolenie zamestnancov, aby sa využívanie nového systému stalo rutinou a ďalej modifikácia komunikačných tokov a systému predávania správ. V prípade zásadných zmien využívania informačného systému sa dôsledky môžu prejaviť aj na riadiacom štýle, na organizačnej štruktúre spoločnosti, na firemnej stratégii a na firemnej kultúre.

2.5.3 Zavedenie zmeny systému do praxe

Emmett (2008) zosummarizoval zavedenie nového systému alebo technológie v skladovaní a stanovil základné body, od ktorých je závislý celý úspech:

- určenie takej systémovej technológie, ktorá obohatí potreby podnikania o presnú definíciu cieľov. Je nutné uskutočniť podrobné analýzy prevádzky a manipulácie s tovarom, spolu s určením jednoznačných požiadaviek užívateľov, ktoré sú podrobne špecifikované a odsúhlasené
- bude vyžadovaná tvrdá práca, investovanie času do systémových a školiacich činností a do činností, súvisiacich s celou prevádzkou a s vybavením
- pracovný a ľudský aspekt vyžadujú v štádiu plánovania užšiu pozornosť, aby bolo uľahčené ich začlenenie do systému pri jeho zavádzaní
- vždy sa môžu objaviť neznáme faktory, ktorých častou príčinou je zložitosť jednotlivých okruhov a nepretržité pohyblivé zmeny, ktoré sa mohli objaviť už u prvých prieskumov pri zavádzaní, teda je potrebné vyhodnotiť riziká a náklady oproti plánovaným príjmom a ziskom
- okrem inštalácie softwaru bude ovplyvnené aj ostatné vybavenie, napríklad zmeny v priestorovom usporiadaní, čiarové kódy

- plánovanie projektu s reálnym časovým merítkom musí byť riadené vnútorne a nie ponechané nejakému poskytovateľovi softwaru zvonku, ktorý nemá ani poňatie o jemných zložitých detailoch užívateľovho podnikania
- je potrebné byť pripravený na fakt, že niektoré veci pôjdu ťažšie, napríklad odchod kľúčových osôb, poruchy zariadení a iné udalosti, ktoré narúšajú bežný chod
- pred uvedením systému do prevádzky je nutné ho otestovať prostredníctvom neobvykle vysokej záťaže
- po zavedení systému do praxe by mala byť zamestnancom k dispozícii dostatočná podpora.

3. Charakteristika podniku

BIKE FUN International s.r.o. (BFI) je spoločnosť zaoberajúca sa výrobou a predajom bicyklov a ich súčastí niekoľkých značiek (medzi inými aj Rock Machine, Superior a STR), ktoré vyváža do mnohých krajín Európy. Táto firma je 100% vlastnená skupinou holandských investorov a zároveň spolupracuje s prednými svetovými výrobcami cyklo komponentov. V rámci výrobného sortimentu sa zameriava na výrobu všetkých typov bicyklov, zahŕňajúcich bicykle horské, trekigové, krosové, cestné a detské v rôznych modelových radách. Výrobný sortiment zahŕňa aj bicykle elektrické, reprezentujúce vyššiu triedu.

Obr. 3.1 Logo firmy BIKE FUN International s.r.o.



Zdroj: www.bikefunint.com (2010)

3.1 Základné informácie o spoločnosti BIKE FUN International

Obchodná firma:	BIKE FUN International s.r.o.
Deň zápisu:	27. jún 2001
IČO:	264 62 346
Právna forma:	Spoločnosť s ručením obmedzeným – spol. s r. o.
Obchodný register:	Spoločnosť BFI je vedená u Krajského súdu v Ostrave
Sídlo:	Kopřivnice, Areál Tatry 1445/2, okres Nový Jičín, PSČ 742 21
www stránky:	www.bikefunint.com

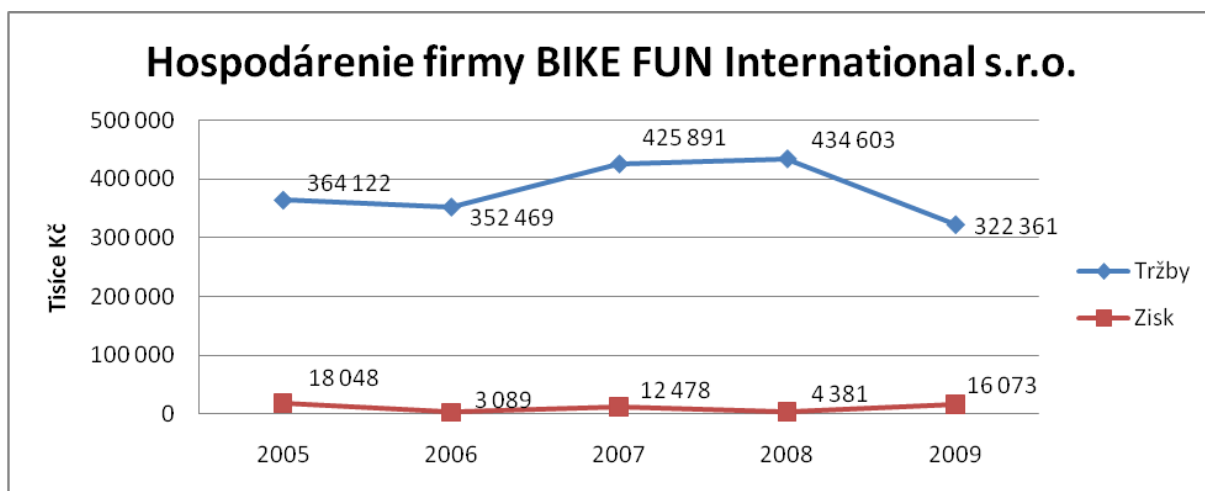
Predmet podnikania:

- výroba bicyklov, vozíkov pre invalidov a iných nemotorových dopravných prostriedkov
- veľkoobchod
- činnosť podnikateľských, finančných, organizačných a ekonomických poradcov
- povrchové úpravy a zváranie kovov

Podrobné informácie o podniku – vid'. Príloha č.1.

Spoločnosti BFI sa v priebehu posledných piatich rokov stabilne darí udržiavať hospodársky výsledok v kladných číslach. Aj keď je trend mierne kolísajúci, vo fiškálnom roku 2009 BFI dosiahol zisk viac ako 16 mil. Kč (graf 3.1.1).

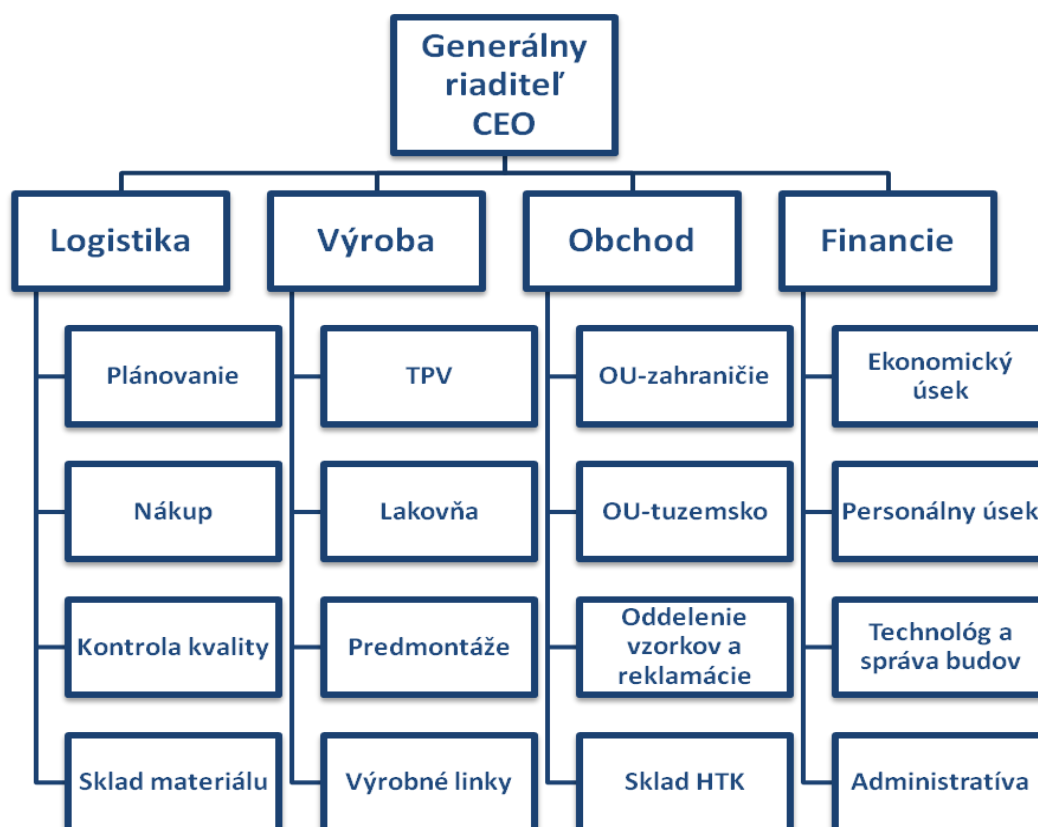
Graf 3.1.1 Hospodárenie firmy BFI



Zdroj: Účtovné uzávierky spoločnosti BIKE FUN International s.r.o. (2005-2009)

Na čele organizačnej štruktúry firmy stojí generálny riaditeľ. V spoločnosti existujú štyri hlavné oddelenia - logistika, výroba, obchod a financie. Týmto oddeleniam sú ďalej podriadené jednotlivé útvary (vid'. obr. 3.1.2).

Obr. 3.1.2 Organizačná štruktúra BFI



Zdroj: Výročná správa spoločnosti BIKE FUN International s.r.o. (2005)

3.2 Sídlo a založenie firmy

Firma BIKE FUN INTERNATIONAL s.r.o. sídli v areáli podniku TEREX-TATRA v Kopřivnici. Kopřivnice je súčasťou okresu Nový Jičín, od krajského mesta Ostrava je vzdialená cca 35 km a zároveň cca 10 km od medzinárodného letiska Ostrava - Mošnov. Aj vďaka 150 ročnej tradícii podniku Tatra, disponuje región obyvateľstvom s pomerne vysokou kvalifikáciou.

Spoločnosť bola založená v januári 2002, výrobná kapacita sa pohybuje okolo hranice 100 000 bicyklov ročne. Firma zamestnávala zhruba 200 skúsených zamestnancov, súčasná situácia v ekonomike však nútila firmu znížiť stav na približne 160 zamestnancov.

3.3 Zákaznícke trhy

Prevažná časť výroby je určená na export. Najvýznamnejší zákazníci sú z Holandska, Belgicka, Nemecka a Švédska. Pre Benelux podnik vyrába hlavne bicykle Cortina a detské bicykle Gazelle. Menšia časť produkcie smeruje aj na tuzemský trh – tu sa jedná najmä o populárny Superior a kvalitnejší STR. V percentuálnom vyjadrení sa pomer zahraničného a domáceho trhu pohybuje zhruba na hranici 75%/25% v prospech vývozu.

Za najväčšieho odberateľa možno považovať Holandsko, ktoré je vďaka charakteru málo členitého terénu ideálnym miestom pre každodenných cyklistov. Jazdí tam tak najväčší počet tzv. cestovných bicyklov, ktoré sú vyrobené priamo na mieru podľa požiadaviek zákazníkov. Veľkoobchodníci si zvolia design, nakúpia sa komponenty a následne sa všetko vyrobí v BFI.

Obr. 3.3.1 Elektrický bicykel Gazelle určený pre holandský trh



Zdroj: www.gazelle.nl (2010)

3.4 Stratégia a fungovanie

Firma BFI z 95% v podstate nevyrába, ale montuje (kompletuje) bicykle. Komponenty pre výrobu sa dovážajú hlavne z Ázie, konkrétne z Taiwanu, rámy a vidlice z Číny. Ostatné diely pochádzajú z krajín Európskej únie, ale taktiež z tuzemska. Všetko sa odvíja od aktuálnej cenovej ponuky a komunikácie s dodávateľmi. Stratégia firmy BFI je dlhodobá zameraná na kvalitu, stabilitu a spoľahlivosť dodávok. Podnik sa snaží orientovať na zákazníkov, u ktorých je platobná istota.

Dopyt po produktoch – bicykloch je výrazne sezónny. Bicykle sa preto musia vyrábať v predstihu, nová produktová rada vždy najneskôr pol roku pre zahájením predaja. Výroba je tak rozdelená na dve etapy – na výrobu pre zákazníkov a na výrobu na sklad. Tu vzniká potreba rozsiahlejších skladovacích priestorov a efektívneho riadenia zásob.

3.5 Proces skvalitňovania služieb

Spoločnosť BFI sa v posledných rokoch snaží zlepšovať svoju efektivitu, zabezpečujúcu výhodnejšiu pozíciu v stále silnejúcej globálnej konkurencii, niekoľkými konkrétnymi krokmi a to najmä v oblasti logistiky.

Pre kvalitnejší proces plánovania firma zakúpila, a implementovala spoločne s firmou ITeuro, moderný informačný systém INFOR ERP SyteLine, ktorý pomáha kontrolovať logistické procesy a plánovať pomocou APS/MRP plánovania. Tieto kroky majú zaistiť jediné - plnenie stanovených dodacích lehôt pri vysokej kvalite vyrábaných bicyklov a tým dosiahnutie maximálnej spokojnosti zákazníkov. Keďže hlavným programom je už spomínaná výroba bicyklov a náhradných dielov, v prípade zákaziek charakteru kontraktu na dlhšie obdobie s postupným dodaním, sa jedná o sériovú výrobu na sklad. Postupným vkladáním prognóz odberu jednotlivých modelov je možné presne plánovať postupnú spotrebu materiálu a regulovať skladové množstvo hotových produktov. Pomocou systému APS firma zaisťuje minimálne hladiny skladových zásob, včasnosť dodávok všetkých komponentov a vlastnej výroby JIT (Just In Time).

Firma BFI pred niekoľkými rokmi zaviedla stacionárne terminály od firmy Gaben spol. s r.o. Dôvodom investície bolo vznesenie požiadavky od najväčšieho odberateľa. Táto inovácia mala priniesť lepšiu informovanosť, možnosť označenia konečného výrobku a okamžitý export EDI súboru o nakládke. EDI súbor je súbor, ktorý obsahuje zašifrované a digitálne podpísané dáta (podľa štandardu EDIFACT). Položky zásielok sa balia do krabíc, kartónov, bedien či iných prepravných prostriedkov podľa prania odberateľa. Cesta tovaru pokračuje na vozíkoch zo skladu - k baliacim strojom. Každý jednotlivý kus – paleta, kartón alebo zásielka je označený čiarovým kódom. Ten je pri poslednej výrobnnej operácii nalepený na rám bicykla a zostáva na výrobku počas celej doby existencie. Prostredníctvom čítačiek čiarových kódov dostáva počítač informáciu o tom, čo je uložené v boxe, ktoré boxy sú naskladané na konkrétnych paletách a ktoré palety sú predmetom zákazky. Po odvážení postupných dávok hardware vytlačí kódy na boxy a palety, ktoré obsahujú podstatné dáta so vzťahom k nadradenému celku.

Pre tých odberateľov, ktorí už majú zavedený systém snímania vo svojom podniku, je podobný spôsob označovania bicyklov značným prínosom a zjednodušením. Benefity implementácie sú významné z hľadiska informovanosti, efektívnosti a úspory času. Vedenie spoločnosti BFI uvažuje aj o možnosti investovať do technológie RTLS (založenej na RFID), ktorá je novinkou na trhu.

Využitie počítačových technológií, založených na elektronickej výmene dát, zlepšuje rýchlosť a presnosť prenosu informácií. Vývoj v oblasti elektronickej komunikácie veľmi prispel k zníženiu administratívnych činností vo všetkých aspektoch skladovania.

4. Aplikačná časť

4.1 Popis podnikových procesov BFI

V rámci sezónnosti dopytu a na základe predajných čísel a prognóz koncových odberateľov je výroba v BFI plánovaná s niekoľkomesačným predstihom. O túto aktivitu sa stará oddelenie Logistika-Plánovanie. Následne je objednaný materiál a komponenty potrebné pre produkciu bicyklov. Kontrola kvality materiálu je uskutočňovaná po naskladnení na mieste v BFI a zároveň v predstihu priamo u dodávateľov, z ktorých veľká časť je z Ázie. Po presne stanovenom množstve a type komponentov potrebných k výrobe je materiál transportovaný na jednotlivé výrobné linky, kde prebieha produkcia. Pri priemernej dobe výroby jedného bicykla 4 minúty je denne vyprodukovaných zhruba 500 kusov. Dôležitým prvkom počas výrobného procesu je lakovanie rámov, ktoré dodáva bicyklom špecifický dizajn. Koncová kontrola kvality odporučí predanie výrobku k zabaleniu a naskladneniu. Pri prijíme na sklad je výrobok označený v niektorých prípadoch čiarovým kódom, v iných len číselným označením (sériové číslo) a pracovníkom skladu uložený na miesto vyhradené pre konkrétneho odberateľa. Evidencia o naskladnení je zaznamenávaná vedúcim skladu len v písomnej forme do informatívnej tabuľky. Úplne absentuje ucelený systém s informáciami o presnom umiestnení výrobkov. Po objednávke odberateľa skladník dostane detaily o požadovanom množstve a type bicyklov, ktoré následne musí na sklade viac-menej inštinktívne nájsť. Často je kvôli stohovému spôsobu skladovania nutné preskladnenie paliet vedúce k dosiahnuteľnosti žiadanej položky. V konečnej fáze je dodávka expedovaná a vyfakturovaná.

4.2 Sklad v BFI

Spoločnosť BFI je rozdelená na viacero funkčných častí (viď. Príloha č. 2 – Štruktúra haly BFI). Skladové plochy však zaberajú najväčšie priestory a rozľahlý, ale nízky sklad je husto zaplnený hotovými výrobkami.

Obr. 4.2.1 Obraz súčasného stavu skladu v BFI



4.2.1 Hotové výrobky na sklade

Informácie o hotových výrobkoch prichádzajúcich na sklad sú v súčasnosti zapisované do tabuliek. Pri tomto spôsobe získavania dát vzniká takmer nekonečné papierovanie, proces je zdĺhavý a dáta sa môžu ľahko stratiť. Výnimku tvoria výrobky pre najväčšieho odberateľa, pre ktorého sú bicykle označené čiarovým kódom. Väčšina výrobkov je však závislá na hromade papierov a dokonalej pamäti skladníkov, ktorí krabice s bicyklami rozmiestňujú po sklade. Značný problém môže nastať pri vypadnutí skúseného skladníka z pracovného procesu alebo pri zničení dát, zaznamenaných v papierovej forme.

Skladové priestory sú pomerne rozsiahle, ale pre vyrobené bicykle v danom množstve celkom nedostačujúce. Maximálna kapacita sa pohybuje v rozmedzí od 35 do 40 tisíc bicyklov podľa momentálne uskladnených typov. Všeobecne platná formula o zvýšených požiadavkách na veľkosť skladu pri rozmerných výrobkoch platí jednoznačne aj pre BFI. Pre každého odberateľa je určené špecifické miesto uskladnenia výrobkov. V dobe zvýšeného dopytu, najmä pred vianočnými sviatkami, sa sklady zaplňajú. V súčasnosti v dôsledku

globálnej ekonomickej krízy sa naakumulovalo na sklade ešte o 20% viac výrobkov ako obvykle. Krabice s bicyklami sa skladajú na seba, vedľa seba a tiež do uličiek po celom sklade. Veľké množstvo výrobkov spoločne s obmedzenými skladovacími plochami spôsobujú neefektívnosť súčasného systému skladovania v BFI a významným problémom sa stáva identifikácia miesta uloženia konkrétneho výrobku.

Zo súčasného spôsobu skladovania je zrejmých niekoľko kľúčových nevýhod:

- nie je možné využívať metódu FIFO (First-in-first-out)
- potreba väčšieho počtu personálu
- menšia možnosť mechanizácie a automatizácie

Inou nevýhodou je skutočnosť, že niektoré objednané bicykle, ktoré si mal zákazník už vyzdvihnúť, stále nie sú zaplatené a zaberajú tak priestory tým novo vyrobeným. V sklade, kde sú uložené krabice s bicyklami, je pomerne vlhko a pokiaľ sa tam zdržujú dlhšiu dobu, bývajú práve vplyvom vlhka poškodené. Papierové krabice nasiaknu vodu, dochádza k ich zboreniu a v určitých prípadoch až k zdeformovaniu bicykla. Po takomto incidente sa musí výrobok vybaľiť, celý opraviť a znovu zaskladniť.

4.2.2 Zložitá manipulácia

Sklad je rozdelený uličkami a radami. Každá rada zahŕňa niekoľko vrstiev paliet. Zabalené hotové výrobky sa vyskladňujú podľa požiadaviek zákazníkov. Pokiaľ sa hľadaná položka nachádza za vrstvou paliet iných typov bicyklov, je nutné ich všetky preskladať a neskôr znovu zaradiť na správne miesto. Problematickým sa teda stáva uloženie výrobkov, ktoré nie sú odoberané po celých paletách, ale iba kusovo. V tomto prípade by bolo vhodné prehľadne evidovať všetky skladové operácie a vedieť ihneď zistiť, kde sa daný bicykel nachádza.

Takáto aplikácia blokového skladovania predpokladá uloženie výrobkov na podlahe vo veľkopriestorových blokoch – jedná sa o riadkové skladovanie. Pre skladované výrobky,

ktoré nie sú citlivé na tlak, možno uplatniť stohovanie napomáhajúce lepšej využiteľnosti priestoru. V reále možno túto metódu uplatňovať len na tovary z konštrukčne odolných materiálov.

Pomocou pri krehkejších výrobkoch a pri krabiciach je regálové skladovanie. Takýto spôsob môže výrazne zrýchliť skladové operácie a úplne odbúrať prekladanie paliet s inými typmi bicyklov. Sklad v BFI je však pre regálové skladovanie a jeho výraznejšie použitie príliš nízky a podľa internej štúdie by regálové usporiadanie kvôli nutnosti vytvorenia viacerých uličiek vyžadovalo o 1/3 viac plošného priestoru, ako je využívaného teraz. Regálové usporiadanie výrobkov na sklade tak kvôli obmedzeným a daným priestorom ako riešenie neprichádza do úvahy.

Pravdepodobne každá výrobná firma, dodávajúca výrobky zákazníkom, počas svojej existencie a rozvoja narazí na problém, ako vo svojom sklade zväčšiť úložnú plochu tak, aby nebolo nutné budovať nové skladovacie priestory. Pokiaľ podnik dodáva väčší počet produktov alebo produktových skupín a najmä keď majú tieto produkty rôzne rozmery, je nutný ešte väčší skladovací priestor. V prípade, že si spoločnosť nemôže dovoliť expanziu v dôsledku nedostatku financií, je potrebné sklad optimalizovať a efektívne riadiť.

4.3 Návrh zlepšenia skladovania pre BFI

Po oboznámení sa so situáciou v podniku bola autorom tejto práce v kooperácii so spoločnosťou Gaben (poskytovateľ komplexných riešení v oblasti automatickej identifikácie) v stručnosti zhrnutá problematika skladovania vo firme BFI a zároveň navrhnutá aplikácia RFID technológie (konkrétne RTLS) pre podnikové skladové operácie.

Skladovacie priestory spoločnosti sú priestorovo aj dispozične dané a tak pred hlavnou sezónou sklad praská vo švoch. Jednoznačné skladové lokácie nemôžu byť z rôznych dôvodov používané a všetko je závislé na dokonalej pamäti skladníkov a hromade papierov. Riešením je využitie systému RTLS. Každý manipulačný vozík je vybavený aktívnym tagom a tak je možné sledovať jeho polohu. Na počiatku skladového pohybu je čítačkou identifikovaná prevážaná paleta a na nej nastohované krabice s výrobkami. Neskôr, na jeho konci, pri vyložení palety a výrobkov je automaticky zaznamenaná poloha vozíku. Súradnice

sú pri uložení prevedené do podoby virtuálnej lokácie, takže každý uskladnený výrobok má svoje známe miesto. Pri expedícii si skladník na obrazovke terminálu vyvolá mapu skladu a je k miestu uloženia expedovaného produktu navádzaný podobne ako u bežnej automobilovej navigácie.

Detailnejší popis riešenia je predstavený v nasledujúcich odstavcoch.

4.3.1 Technické riešenie RFID systému

Ako najvhodnejšia možnosť sa javí kombinácia použitia aktívnych a pasívnych RFID tagov. Kombinácia takýchto rádiových čipov a bezdrôtových sietí umožňuje sledovať manipulačné vozíky na sklade v reálnom čase.

Aktívny tag (RTLS tag), ktorý je napájaný batériou, je umiestnený na vozíku a komunikuje prinajmenšom s tromi prístupovými bodmi bezdrôtovej siete. Tento počet prístupových bodov je dostatočný k presnému výpočtu polohy. Pretože je sklad v BFI rozsiahlejší, na stropy je nutné pripevniť niekoľko senzorov, aby bola pokrytá celá plocha skladu.

Tag je vybavený softwarom, ktorý vyhodnotí intenzitu signálu z rôznych prístupových bodov. Informácie sú následne posielané na server, kde sa modeluje pohyb vozíka na základe zmien intenzity signálu z tagov. Podmienkou pre bezproblémové fungovanie podobného systému je vybavenie sledovanej stavby alebo monitorovaného územia presne kalibrovanou a zmapovanou bezdrôtovou sieťou.

Súčasťou riešenia sú pasívne tagy na krabiciach s výrobkami, ktoré nemajú vlastný zdroj energie a sú aktivované len v prípade blízkosti čítačky. Takéto čipy obsahujú unikátne identifikačné číslo.

4.3.2 Sledovanie na sklade pomocou RTLS

Na vozíku je pripevnený aktívny (RTLS) tag, ktorý komunikuje s prístupovými bodmi na strope haly. Vozík má na kapote umiestnený aj senzor prítomnosti palety a v momente, kedy paleta opúšťa vidlice vozíku, poloha palety je aktívnym tagom zaznamenaná. Pri následnom hľadaní požadovaných bicyklov je potrebné už len zadať identifikačné číslo výrobku. V kabíne vozíka je nainštalovaná obrazovka, ktorá skladníka navádza do tej virtuálnej sekcie, kde je umiestnená hľadaná krabica. Skladník má taktiež k dispozícii čítacie zariadenie pre nahlásenie všetkých krabíc na palete. Vďaka RTLS technológii je možné zistiť, ktorá paleta je úplná a z ktorej už boli krabice odoberané. Tento fakt vedie k odoberaniu posledných kusov z paliet a v rámci možností zachovaniu paliet plných.

Manipulačný vozík má zároveň vymedzené teritórium, v ktorom sa môže pohybovať. Pomocou technológie RTLS je možné sledovať všetky prejdené trasy a následne ich aj optimalizovať. Inou užitočnou funkciou RTLS systému je schopnosť presne určiť skutočnú spotrebu paliva vozidla – a to vďaka senzorom citlivým na otras, ktoré spoľahlivo mapujú čas chodu motoru.

4.3.3 Ekonomická analýza výhodnosti zavedenia RFID

Na základe technického návrhu riešenia implementácie RFID technológie v sklade spoločnosti BFI bolo v spolupráci s Medzinárodným laboratóriom RFID na VŠB-TUO identifikovaných niekoľko hlavných oblastí, na ktoré bude mať použitie novej technológie v podniku vplyv. Jednotlivé činitele sú usporiadané v tab. 4.3.3.1 Benefity a v tab. 4.3.3.2 Náklady.

Tab. 4.3.3.1 Benefits

Efektívne získavanie informácií, ktoré vedú k zvýšeniu výkonnosti a zníženiu nákladov:

- zdokonalené sledovanie a riadenie zásob
- obmedzenie omylov pri dodávkach produktov
- zvýšenie spokojnosti zákazníka (rýchlosť expedície)
- obmedzenie možnosti krádeží

Z dlhodobého hľadiska získavanie informácií v reálnom čase vylepší najmä:

- rozhodovacie procesy managementu
- konkurenčnú výhodu do budúcnosti

Jednoznačné kvantifikovateľným benefitom je:

- úspora pracovnej sily
- zníženie počtu prestojov a defektov pri podnikových operáciách

Tab. 4.3.3.2 Náklady

Nákladové položky alebo kapitálové výdaje v rámci technického vybavenia a zavedenia nových postupov sú:

- tagy, čítačky, software,...
- školenia zamestnancov, nový informačný systém

Vzhľadom k veľmi zložitej kvantifikácii niektorých položiek (napr. hodnota konkurenčnej výhody do budúcnosti, prípadne zvýšenie spokojnosti zákazníka) boli do reálneho modelu pre výpočet ekonomickej výhodnosti zarátané práve tie ukazatele, ktoré sú zistiteľné.

Pre širšie zachytenie možných dopadov na efektívnosť zavedenia RFID/RTLS technológie boli stanovené 2 varianty – optimistická a pesimistická.

4.3.3.1 Kvantifikácia prínosov RFID systému

Najmä vďaka informáciám, konzultovaným priamo s vedúcim logistiky v BFI a podobne aj s vedúcim skladu, boli zistené nasledovné údaje, potrebné k ekonomickej analýze efektívnosti (zoradené v tab. 4.3.3.1.1).

Tab. 4.3.3.1.1 Vstupné údaje

Ročná výroba bicyklov v BFI	100.000 ks
Plocha skladu	7.500 m ²
Počet VZV na sklade	2
Počet zamestnancov na sklade	6
Priemerná doba chorobnosti skladníkov / rok	5 dní
Doba zaškolenia nového skladníka bez RFID systému (s RFID systémom)	7 dní (2 dni)
Priemerné náklady na skladníka (mzda+poistenia+režijné náklady) / mesiac	20 000 Kč
Dĺžka pracovného roku	240 dní
Priemerná pracovná doba skladníkov	9 hod/deň
Prepočítané priemerné hodinové náklady na skladníka	111 Kč
Fluktuácia skladníkov v rámci posledných 5 rokov	80% (cca 1 za rok)
Priemerná doba naloženia kamiónu pre jednoduchú (zložitú) expedíciu	1 hod (3 hod)
Dĺžka inventúry bez RFID systému (s RFID systémom)	4 dni (1 deň)
Počet ľudí vykonávajúcich inventúru	25 ľudí
Predpoklad krádeží bicyklov	10 kusov

4.3.3.1.1 Úspora personálnych nákladov

Prvou a v zásade najzreteľnejšie kvantifikovateľnou položkou je úspora času pri dohľadávaní výrobkov smerujúcich na expedíciu. Časový odhad vedúceho skladu hovorí o tretinovej úspore času v momente, keď budú skladníci okamžite vedieť, kde sa požadovaný tovar nachádza a nebudú ho musieť hľadať medzi ďalšími 30 000 položkami na sklade. Ako spôsob kvantifikácie tejto položky bol zvolený výpočet celkovej ročnej pracovnej doby v hodinách pre 4 skladníkov (časová úspora sa týka len ich, 1 pracovník musí byť na príjme a 1 pracovník na expedícii – z celkového počtu 6 skladníkov), pri ktorej bola vyrátaná 1/3

úspora času a tá následne vynásobená priemernými hodinovými nákladmi na pracovníka. Takto bola počítaná optimistická varianta. Pri tej pesimistickej sa vychádzalo z predpokladu, že úspora času bude 1/9 – pomer bol zvolený na základe závislosti priemernej dĺžky expedície (naloženia 1 kamiónu) pri jednoduchej a komplikovanej objednávke. Jednoduchá objednávka je definovaná ako požiadavka zákazníka na väčší počet bicyklov rovnakého typu. Tým pádom má skladník zjednodušenú úlohu vo vyhľadávaní menšieho počtu skladových lokácií, kde sú rovnaké typy zaskladnené spoločne. Trendom v dnešnej logistike však je vynechanie medziskladu odberateľa zo SC (Supply Chain) reťazca a priame objednávanie od výrobcu na predajňu. Tým pádom je sortiment objednaných bicyklov pestrejší, odoberá sa viac druhov výrobkov v menších dávkach. To prináša pre skladníkov nutnosť nájdania a obsluženia viacerých lokácií s jednotlivými špecifickými typmi. Príklady takýchto druhov expedičných listov sú uvedené v Prílohe č. 3 a 4.

Ako ďalšia úspora pracovných nákladov vyplývajúca zo zavedenia RFID/RTLS technológie bola identifikovaná zjednodušená inventúra skladovaných výrobkov. Tá sa v súčasnosti uskutočňuje každoročne v priebehu celozávodnej dovolenky, aby nebol narušený plynulý chod výroby a expedície. Je do nej zapojených 25 pracovníkov a jej vykonanie trvá 4 dni. Pri použití systému automatickej identifikácie bude možné inventúru dokončiť za 1 deň a ušetriť tak náklady na prácu 25 ľudí po 3 dni a taktiež dopriať zamestnancom ničím nerušenú dovolenku.

Pri pomerne vysokej fluktuácii skladníkov – až 80% v priebehu posledných piatich rokov, ktorá môže byť mimochodom spôsobená aj hektickým tempom práce, je možné uvažovať aj o úspore času potrebného na zaškolenie nového pracovníka. Takéto základné zaškolenie do práce v sklade BFI (spoločne so zorientovaním sa v lokáciách rôznych typov bicyklov) trvá v súčasnosti zhruba 7 dní. Pokiaľ nováčikovi ale bude vysvetlená práca so systémom automatickej lokalizácie, bude schopný po 2 dňoch plnohodnotne fungovať ako platný člen tímu skladníkov. Úspora je teda prepočítaná na 5 pracovných dní (a personálnych nákladov počas týchto dní) pre jedného nového zamestnanca za rok.

Pri snahe nejakým spôsobom vyjadriť náklady na riziko, že určitý pracovník skladu náhle vypadne z pracovného procesu (vážne zdravotné problémy) bol vytvorený jednoduchý model. Priemerný počet chorobnosti vydelený počtom pracovných dní, ďalej vynásobený počtom pracovníkov a nákladmi na zaškolenie nového skladníka určil „mieru rizika“ a nákladov na ňu. Toto číslo je uvedené pre ilustráciu a pre naznačenie ďalšieho možného

dopadu zavedenia RFID/RTLS technológie v skladových operáciách BFI...avšak zložito a nejednoznačne kvantifikovateľného.

Tab. 4.3.3.1.1.1 Úspora personálnych nákladov

Optimist. varianta úspory nákladov na skladníkov (33% času)	313 333 Kč
Pesimist. varianta úspory nákladov na skladníkov (11% času)	104 444 Kč
Ušetrenie na inventúre (nie 4 dni, ale 1) pri 25 ľudoch	94 000 Kč
Úspora na zaškolení	5 000 Kč
Náklady na riziko, že bude nutné zaučiť nového skladníka	625 Kč

Úspora personálnych nákladov (každoročne)	
Optimistická varianta ~	Pesimistická varianta ~
413 000 Kč	204 000 Kč

4.3.3.1.2 Úspora nákladov na palivo

Ďalšou významnou skupinou nákladov, ktoré možno vďaka RFID a v tomto prípade najmä vďaka pokročilej RTLS technológii kvantifikovať, je úspora paliva využívaného vo vysokozdvížných vozíkoch (VZV). Prostredníctvom zaznamenávania prejazdových bodov a fyzikálnych veličín (otrasov) sú špeciálne RTLS tagy umiestnené na VZV schopné zistiť, či je motor vypnutý, alebo je v chode (aj keď to nie je potrebné) a podobne aj mapovať trasu ciest VZV na sklade. Po analýze dát je možné optimalizovať trasy a kontrolovať, či vodiči neplytvajú pohonnými hmotami. Týmto spôsobom je možné dosiahnuť úspory nákladov na palivo v priemere 17% - údaj je založený na dlhodobom pozorovaní nezávislého logistického auditora, s ktorým autor tejto práce kooperoval na inom projekte (Využitie RTLS technológie pre optimalizáciu nákladov na prevádzku a obsluhu VZV). Pre zistenie priemerných nákladov na palivo spotrebované VZV boli potrebné údaje usporiadané v tab. 4.3.3.1.2.1.

Tab. 4.3.3.1.2.1 Parametre VZV

Počet vozíkov	2
Priemer motohodín/rok	3000
Cena LPG	10 Kč
Priemerná spotreba - l/motohodina	3,6

Iným prínosom RTLS technológie je zistenie presného počtu najazdených motohodín na VZV (vdďaka už spomínaným senzorom fyzikálnych vlastností) a tým pádom je eliminovaná možnosť tzv. stáčania počtu motohodín na tachometri VZV. Táto technika býva často používaná vodičmi VZV k umelému navyšovaniu spotreby paliva, ktoré si v skutočnosti sami privlastnia a použijú ho na súkromné účely. Takéto podozrenie je na mieste aj v BFI, kde je priemer najazdených motohodín vysoko nad očakávaným stavom. Keďže však je možné v takýchto prípadoch špekulovať o pomere skutočne prejazdeného a spotrebovaného paliva a toho umelo pripísaného, v rámci tohto výskumu boli opäť nastavené 2 varianty – optimistická (z pohľadu výšky úspor paliva) a pesimistická. Pesimistická varianta počítá z úplnou poctivosťou skladníkov a predpokladá nulové umelé navyšovanie spotreby. Optimistická varianta predpokladá 2-násobnú spotrebu oproti skutočnosti.

A tak pri priemernej údajnej vyťaživosti VZV 3000 motohodín/ročne boli kalkulované 2 varianty s nasledovnými výsledkami.

Tab. 4.3.3.1.2.2 Úspora nákladov na palivo

Náklady na prevádzku 2 VZV ročne	216 000 Kč
Úspora na palive pri optimalizácii trás	36 720 Kč
Úspora na odcudzenom palive	108 000 Kč

Úspora nákladov na palivo (každoročne)	
Optimistická varianta ~	Pesimistická varianta ~
144 720 Kč	36 720 Kč

4.3.3.1.3 Iné úspory

Poslednou relevantnou skupinou úspor je položka úspory zo zamedzení krádeží. Je bohužiaľ bežnou praxou, že existujú vnútropodnikové krádeže výrobkov alebo iných súčastí majetku spoločnosti. Zamestnanci, dokonale poznajúci zabezpečovacie systémy a postupy obmedzujúce odcudzovanie majetku podniku, občas dokážu využiť tzv. „diery“ v systéme. V skutočnosti je zložité presne identifikovať a zároveň objasniť takéto krádeže. So systémom RFID je podobné konanie v rámci podniku vylúčené. Zabezpečovací systém pracuje na rovnakej báze ako ochrana proti krádežiam v maloobchodných predajniach. Otagovaný výrobok prenesený vstupnou bránou bez odznačenia je v systéme zaznamenaný ako neoprávnená expedícia a začne signalizovať problém.

V rámci spoločnosti BFI je dôvodné podozrenie na existenciu krádeží vyrobených bicyklov. Ich počet je odhadom, avšak pravdepodobne výrazne realistickým – jedná sa o minimálne 10 bicyklov ročne, čo je desatina promile z ročnej produkcie 100 000 bicyklov. Takto odcudzený bicykel výjde firmu zhruba na 10 000 Kč.

Tab. 4.3.3.1.3.1 Úspory zo zamedzenia krádeží

Počet ukradnutých bicyklov	Náklad na ukradnutý bicykel	Úspora (každoročne)
10 Ks	10 000 Kč	100 000 Kč

Je diskutabilné, či je možné do skupiny iné úspory zaradiť (a najmä kvantifikovať) ďalšie položky. Prínosy zo zavedenia RFID/RTLS systému do skladových operácií v BFI sú jednoznačne aj v oblastiach konkurenčnej výhody do budúcnosti (pri predpoklade, že integrácia systému automatickej identifikácie naprieč celým SC bude vyžadovaná silnými koncovými odberateľmi – maloobchodníkmi) a v oblasti zvýšenej spokojnosti zákazníkov. Tu sa jedná najmä o zamedzenie omylov pri dodávkach produktov pre odberateľov, keďže systém RFID automaticky eliminuje chybu ľudského faktora a následnú nesprávnu expedíciu.

Snaha o kvantifikáciu tohto prínosu pre spoločnosť BFI bola bohužiaľ nenaplnená, keďže údajne z chybných dodávok podniku nevznikajú vďaka dobrým vzťahom s odberateľmi (aj v rámci holdingu) žiadne dodatočné náklady.

4.3.3.2 Kvantifikácia nákladov na RFID systém

Spoločnosťou Gaben, ako implementátorom RFID technológie, bola firme BFI vypočítaná a navrhnutá najvhodnejšia a najefektívnejšia možnosť zavedenia RFID/RTLS systému skladových podnikových operácií. Popis jednotlivých častí systému bol predstavený v jednej z predchádzajúcich kapitol. V tab. 4.3.3.2.1 je zosumarizovaná finančná náročnosť investície.

Tab. 4.3.3.2.1 Náklady na zavedenie RFID/RTLS systému

Komponenty	Počet [ks]	J. Cena [Kč]	Cena [tis. Kč]
Vozík s terminálom	2	150 000	300
RFID modul vozíku	2	150 000	300
Pokrytie Wi-Fi dátové	1	100 000	100
Pokrytie RTLS	1	150 000	150
RTLS aktívne tagy (s fyzikál. senzormi)	2	2500	5
RFID pasívne tagy	100 000	3	300
Software + práca	1	300 000	300
Otagovanie celého skladu	30 človekodní	1000	30

Celkové náklady na implementáciu	1 485 000 Kč
Údržba (7% z hardware)	59 850 Kč

Náklady za 1. rok	1 544 850 Kč
Náklady v každom nasledujúcom roku	359 850 Kč

Pre spresnenie údajov je potrebné doplniť, že počiatočné kapitálové výdaje na zavedenie systému sú jednorazové. Každoročne je nutné vynaložiť prostriedky na označenie všetkých krabíc (výrobkov) pasívnymi tagmi (ktorých jednotková cena bude v budúcnosti pravdepodobne ďalej klesať) a podobne aj prostriedky na údržbu systému (cca 7% z počiatočných nákladov na zaobstaranie hardware). Prvotné označovanie výrobkov, ktoré už sú na sklade je nutné vykonať počas celozávodnej dovolenky tak, aby bol možný plynulý prechod na nový systém. Na tento termín je naplánované aj celkové spustenie systému, ktoré kopíruje hospodársky rok spoločnosti BFI.

4.3.4 Výpočet ekonomickej výhodnosti zavedenia RFID/RTLS systému

Pre výpočet ekonomickej výhodnosti použitia RFID technológie v podniku BFI bolo zvolených viacero paralelných metód hodnotenia efektívnosti investícií.

Najpoužívanjšou metódou pri RFID je ROI analýza. Na základe identifikovaných prínosov a nákladov na investíciu bola za horizont 5 rokov (keďže je to dlhodobá investícia) vykalkulovaná návratnosť, doba návratnosti a index ROI. Jednotlivé údaje pre optimistickú a pesimistickú variantu sú obsiahnuté v tab. 4.3.4.1.

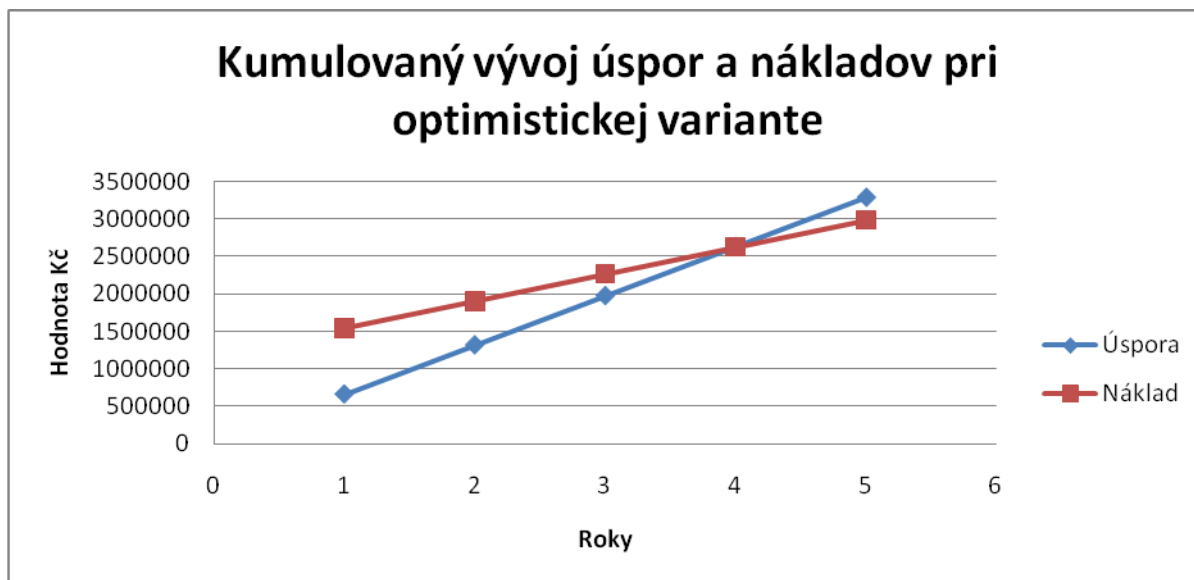
Tab. 4.3.4.1 ROI analýza

	Optimistická varianta	Pesimistická varianta
Celková úspora (každoročne)	657 678 Kč	340 789 Kč
Celkové náklady za 1. rok	1 544 850 Kč	
Celkové náklady za každý nasledujúci rok	359 850 Kč	

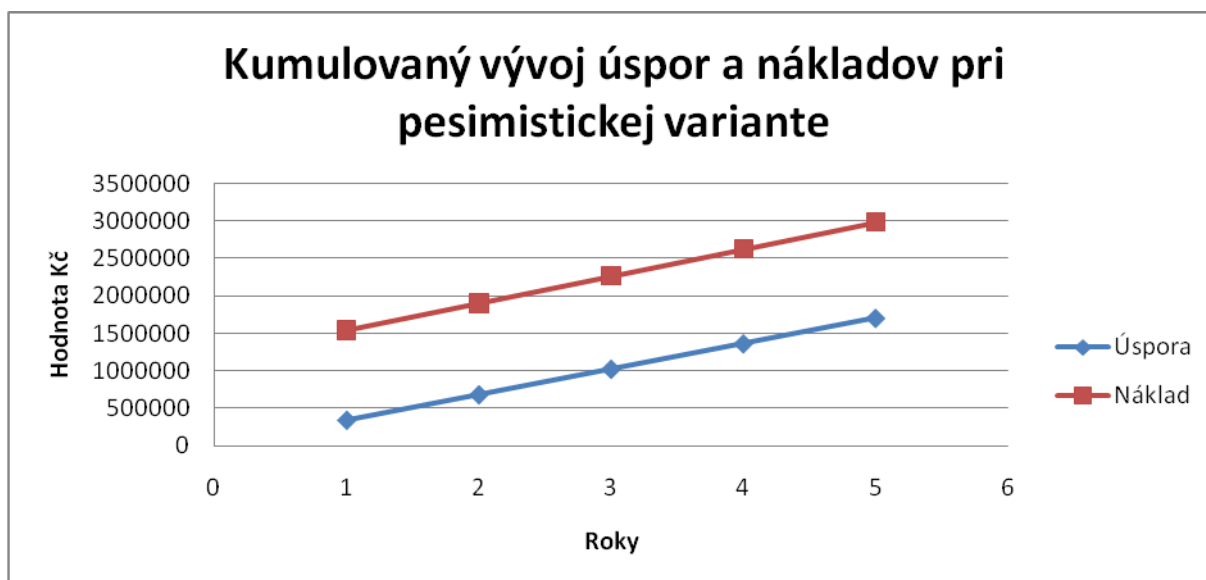
	Optimistická varianta	Pesimistická varianta
ROI za 5 rokov	10,19%	-42,90%
Návratnosť investície za 5 rokov	110,19%	57,10%
Doba návratnosti (roky)	4	x

Na grafické znázornenie peňažných tokov pri oboch variantách boli použité grafy 4.3.4.1 a 4.3.4.2.

Graf 4.3.4.1 Kumulovaný vývoj úspor a nákladov pri optimistickej variante



Graf 4.3.4.2 Kumulovaný vývoj úspor a nákladov pri pesimistickej variante



Pre lepšie zohľadnenie časového faktoru – pri predpokladanej dobe životnosti projektu 5 rokov, bola počítaná aj najpoužívanejšia dynamická metóda hodnotenia investícií – Čistá súčasná hodnota (alebo jej anglický ekvivalent NPV). Ako požadovaná miera návratnosti bola stanovená hodnota 8%.

Tab. 4.3.4.2 NPV projektu

	Optimistická varianta	Pesimistická varianta
Čistá súčasná hodnota (NPV)	4 142 Kč	-1 261 103 Kč

Keďže uskutočnenie projektu sa oplatí pri kladnej hodnote ČSH, možno prínos pre podnik pri optimistickej variante úspor považovať za jednoznačný. Avšak táto skutočnosť neplatí pre pesimistickú variantu úspor – v tomto prípade je investícia, v rámci dostupných informácií, vysoko neefektívna.

4.4 Vyhodnotenie analýzy a odporúčania pre BFI

Na základe dostupných a známych informácií o skladových procesoch v BFI a procesoch so skladovaním súvisiacich je možné konštatovať, že aplikácia RFID technológie má pre firmu význam. Pri zvážení časového hľadiska investície – jedná sa o dlhodobú investíciu, je prínos zrejмый. Okrem kvantifikovateľných položiek, ktoré predpokladajú jednoznačnú úsporu a finančný efekt, je nutné uvažovať aj o nefinančných, alebo nepriamo kalkulovateľných prínosoch. Tu sa jedná najmä o konkurenčné postavenie firmy a jej image. Pokiaľ bude spoločnosť v budúcnosti schopná ponúknuť služby na vyššej úrovni – týkajúce sa hlavne rýchlejšej expedície bez omylov v dodávkach, odberatelia vysoko pravdepodobne uprednostnia práve ju. Podobne si firma, ako podporovateľ nových technológií a vzor modernej spoločnosti, vytvorí medzi potenciálnymi zákazníkmi kvalitné meno a pozitívny image.

RFID/RTLS systém bude mať priamy dopad aj na rozhodovacie procesy managementu, ktorý bude vďaka detailným a presným informáciám o produktoch v reálnom čase, promptne reagovať na požiadavky zákazníkov a situáciu na trhu.

V neposlednej rade zavedenie RFID technológie prinesie zautomatizovanie procesov a skvalitnenie pracovných podmienok skladníkov, ktorí nebudú pod takým časovým tlakom a stresom ako v súčasnosti. V dňoch, keď je nutné vyexpedovať komplikované objednávky so špecifickými požiadavkami odberateľa, zamestnanci skladu pracujú mnoho hodín nadčas – tovar musí byť vyexpedovaný za presne daných časových podmienok.

V súvislosti s predchádzajúcim bodom je možné rátať s nižšou fluktuáciou zamestnancov skladu, ktorí budú s pracovným prostredím spokojnejší. Dôležité je spomenúť aj riziko náhleho výpadku všetkých súčasných skladníkov z pracovného procesu. Tí vo svojej pamäti nosia lokácie uložených výrobkov na sklade, ktoré nie sú centrálné zaznamenávané. Takýto výpadok by bol pre BFI katastrofálny a mal by za následok pravdepodobný kolaps expedície. Pri použití navrhnutého RFID/RTLS systému by bolo možné povolať akúkoľvek náhradnú silu, ktorá by sa riadila podľa mapy lokácií a automatizovaného procesu naskladnenia a vyskladnenia výrobkov.

Pokiaľ je však braná do úvahy len jednoznačne kvantifikovateľná strana investície vypočítaná v predchádzajúcich kapitolách, odpoveď na otázku či investovať, alebo nie, je nejednoznačná. Optimistická varianta úspor počíta so zhruba 110% návratnosťou investície po piatich rokoch a s dobou návratnosti 4 roky. Hodnota to je pomerne nízka a najmä v súčasnosti, keď je priemerná požadovaná doba návratnosti do 2 rokov, bude zložité management presvedčiť o výhodnosti investície. Keď sa k tomu pridá súčasná hospodárska situácia a obdobie škrtania finančných nákladov, zdá sa pravdepodobnosť investovania do systému drahšieho ako 1 mil. Kč pomerne nereálna. Pri pesimistickej variante realizácie úspor s návratnosťou menšou ako polovica vynaložených prostriedkov, je rozhodnutie o uskutočnení investície takmer vylúčené.

Ako však už bolo naznačené, prínos zavedenia RFID/RTLS systému do podniku BFI je aj významne nefinančný a podobne u niektorých položiek aj napriek finančnej výhodnosti nekvantifikovateľný. Je teda na rozhodnutí managementu spoločnosti, ako zväží všetky podmienky realizácie, možné prínosy, výhodnosť investície a či sa jej podarí na financovanie projektu zabezpečiť potrebné peňažné prostriedky, buď z vlastných zdrojov (zisk, nové vklady, fondy), alebo z cudzích zdrojov v rámci pôžičiek, prípadne dotácií a subvencií.

5. Záver

Náplňou tejto diplomovej práce bolo analýza možného uplatnenia RFID technológie v konkrétnom podniku. V úvodnej, teoretickej časti boli vymedzené možné prínosy aplikácie RFID, spôsoby využitia a rozobratá súčasná situácia rozšírenosti tejto technológie vo svete a v lokálnych podmienkach v rámci ČR a SR. Ako oblasť s najväčším prínosom pre podnik bola identifikovaná implementácia RFID do skladových procesov.

Po komunikácii s českým poskytovateľom riešení v oblasti automatickej identifikácie bola oslovená spoločnosť BIKE FUN International, ktorá prejavila záujem o rozbor príležitostí zlepšenia výkonu podniku umožneného RFID technológiou, formou externého logistického auditu. Po oboznámení sa s podnikom, ktorého aktivity a súčasný stav sú charakterizované v jednej z kapitol práce, nasledovala komunikácia s implementátorom RFID technológie, samotnou spoločnosťou BFI a nezávislým odborným medzinárodným laboratóriom RFID na VŠB-TUO. Na základe zosúladenia potrieb a predstáv firmy s konkrétnymi technickými možnosťami aplikácie technológie bolo navrhnuté riešenie uplatnenia RFID/RTLS systému v BFI.

Takýto systém by umožňoval vytvoriť mapu s presným uložením hotových výrobkov na sklade, zautomatizoval by identifikáciu odoberaného tovaru a zrýchlil by expedíciu produktov, pričom by bola minimalizovaná možnosť omylov. Podobne by optimalizoval trasy manipulačných vozíkov, znížil náklady na spotrebu pohonných hmôt, zabránil by ich zneužívaniu na vlastnú potrebu zamestnancov a simultánne anuloval možnosť krádeží výrobkov zo skladu. Ako najvýraznejšia úspora však bola kvantifikovaná úspora personálnych nákladov z dôvodu čiastočnej automatizácie skladových operácií.

Ekonomická analýza aj prostredníctvom ROI poukázala na fakt, že investícia do RFID/RTLS systému je dlhodobá a návratnosť postupná. Autorovi práce sa však nepodarilo kvantifikovať všetky prínosy využitia RFID technológie z dôvodu ich relatívnosti. V súčasnosti nie sú vypracované špeciálne postupy pre kalkuláciu konkurenčnej výhody, prípadne iných nepriamo hmatateľných benefitov prínosu RFID pre management spoločnosti a firmu samotnú. Tento fakt by mohol byť námetom pre skúmanie do budúcnosti.

Zoznam použitej literatúry

ANGELES, R. RFID technologies: supply-chain applications and implementation issues, *Information Systems Management*, 2005, vol. 22, no. 1: s. 51-65.

ATTARAN, M. RFID: an enabler of supply chain operations, *Supply Chain Management: An International Journal*, 2007, vol. 12, no. 4: s. 249-257.

BOWERSOX, D.J. A KOL. *Supply Chain Logistics Management*. 2. vyd. New York: The McGraw-Hill Companies, 2007.

COLE, P.H.; RANASINGHE, D.C. *Networked RFID Systems and Lightweight Cryptography*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.

DEDÍK, M. *Využití RFID v logistickém procesu*. Ostrava: VŠB-TU, 2008. viii, 75 s.

DLUHOŠOVÁ, D. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2006. 191 s. ISBN 80-86119-58-0.

DRDLA, M.; RAIS, K. *Řízení změn ve firmě: reengineering*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2001. 145 s. ISBN 80-7226-411-7.

EMMETT, S. *Řízení zásob*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. 298 s. ISBN 978-80-251-1828-3.

HEDGEPEETH, W.O. *RFID METRICS: Decision Making Tools for Today's Supply Chains*. Boca Raton: CRC Press: Taylor & Francis Group, 2007.

HONG, W.; ZHU, K. Migrating to internet-based e-commerce: factors affecting e-commerce adoption and migration at the firm level, *Information and Management*, 2006, vol. 43, no. 2: s. 204-21.

HUNT, V.D. A KOL. *RFID: A Guide to Radio Frequency Identification*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2007.

HUTCHINS, D. *Just in Time*. 2. vyd. Aldershot: Gower Publishing Limited, 1999.

JONES, P. A KOL. Radio frequency identification in the UK: opportunities and challenges, *International Journal of Retail & Distribution Management*, 2004, vol. 32, no. 3: s. 164-71.

KRIVDA, C. RFID after compliance: integration and payback, *Business Week*, December 20, 2004.

LAMBERT, D. M. A KOL. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-221-1.

LOEBBECKE, C.; POWELL, P. Competitive advantage from IT in logistics: the integrated transport tracking system, *International Journal of Information Management*, 1998, vol. 18, no. 1: s. 17-27.

MALIK, A. *RTLS For Dummies*. Indianapolis: Wiley, 2009.

MCFARLANE, D.; SHEFFI, Y. The Impact of Automatic Identification on Supply Chain Operations, *The International Journal of Logistics Management*, 2003, vol. 14, no. 1: s. 1-17.

MYERSON, J.M. *RFID in the Supply Chain: a guide to selection and implementation*. Boca Raton: Auerbach Publications: Taylor & Francis Group, 2007.

OLLIVIER, M. RFID enhances materials handling, *Sensor Review*, 1995, vol. 15, no.1: s. 36-39.

RANKY, P.G. An introduction to RFID methods and solutions, *Assembly Automation*, 2006, vol. 26, no. 1: s. 28-33.

REILLY, K. AMR research survey finds 69% of respondents plan to evaluate, pilot, or implement RFID in 2005, AMR Research, 2005 [cit. 2009-06-28]. Dostupný z WWW: <www.amrresearch.com>.

REYES, P.M.; JASKA, P. Is RFID right for your organization or application?, *Management Research News*, 2007, vol. 30, no. 8: s. 570-580.

RFIDportal.cz, *Obecné přínosy RFID* [online], 2007 [cit. 2009-06-28], Dostupný z WWW: <http://www.rfidportal.cz/index.php?page=pouziti-prinosy_rfid>.

RUSHTON, A.; OXLEY, J. *Handbook of Logistics and Distribution Management*. London: Kogan Page, 1998. xx, 339 s. ISBN 0-7494-0588-0.

SELLITO, C. A KOL. Information quality attributes associated with RFID-derived benefits in the retail supply chain, *International Journal of Retail & Distribution Management*, 2007, vol. 35, no. 1: s. 69-87.

SIXTA, J.; MAČÁT, V. *Logistika: teorie a praxe*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

SMITH, A.D. Exploring radio frequency identification technology and its impact on business systems, *Information Management & Computer Security*, 2005, vol. 13, no.1: s. 16-28.

SPEKMAN, R.E.; SWEENEY, P.J. RFID: from concept to implementation, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 2006, vol. 36, no. 10: s. 736-754.

STEHLÍK, A.; KAPOUN, J. *Logistika pro manažery*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2008. 266 s. ISBN 978-80-86929-37-8.

SUHONG LI A KOL. Radio frequency identification technology, *Sensor Review*, 2006, vol. 26, no. 3: s. 193-202.

UNUCKA, J. Sledování polohy v reálném čase, *IT Systems*, 03/2010.

VAŠKO, M.; VACULÍK J. Ekonomika RFID, *Pošta, Telekomunikácie a Elektronický obchod*, Žilina, 2009, vol. 3, s. 73-77. ISSN 1336-8281.

WEBEROVÁ, A. Logistický audit: Vstupní brána ke změnám, *Systémy Logistiky*, 2009, číslo 88, s. 6-8.

WEIGAND, A. *Tracking and Tracing in Agri and Food*. Deventer: Kluwer BedrijfsInformatie, 1997.

WILDING, R.; DELGADO, T. The story so far: RFID demystified, *Logistics and Transport focus*, 2004, April. s. 26-31.

WYLD, D.C. RFID 101: the next big thing for management, *Management Research News*, 2006, vol. 29, no. 4: s. 154-173.

Zoznam skratiek

APS/MRP – systémy pre pokročilé plánovanie a rozvrhovanie výroby

Auto ID – automatická identifikácia

BFI – BIKE FUN International

EPC – elektronický produktový kód

IT – informačné technológie

RFID – rádiovfrekvenčná identifikácia

ROI – Return On Investment (index návratnosti investície)

RTLS – Real-Time Locating System (pokročilá forma rádiovfrekvenčnej identifikácie)

SCM – Supply Chain Management

VZV – vysokozdvížny vozík

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl(a) seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo,
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3),
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové (bakalářské) práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové (bakalářské) práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové (bakalářské) práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO,
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou (bakalářskou) práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne

.....

jméno a příjmení studenta

Adresa trvalého pobytu studenta:

.....

Zoznam príloh

Príloha č.1	Profil subjektu BFI
Príloha č.2	Štruktúra haly BFI
Príloha č.3	Príklad viac-prvkového expedičného listu
Príloha č.4	Príklad menej-prvkového expedičného listu

Príloha č. 1 Profil subjektu BFI

BIKE FUN International s.r.o.

IČO	26462346	DIČ	CZ26462346
Adresa	Areál Tatro 1445/2, Kopřivnice, 74221, Česká republika	Datum vzniku	27.06.2001
Web	http://www.bikefunint.com	Registovaný kapitál (k datu 21.09.2004)	38 595 000 Kč
Telefon	591003639	Počet zaměstnanců	200
Fax	591003600	CZ-NUTS	Nový Jičín
E-mail	info@bikefunint.com	Právní forma	Společnost s ručením omezeným

Podnikatelské aktivity (obory dle OKEČ)

354200 Výroba jízdních kol

285200 Všeobecné strojírenské činnosti

519000 Ostatní velkoobchod

741400 Poradenství v oblasti podnikání a řízení

Kategorie podle počtu zaměstnanců

100 - 199 zaměstnanců

Kategorie podle tržeb

300 000 000-499 999 999Kč

Vybraný vlastník

Název firmy, jméno fyzické osoby

Bike Fun Nederland B.V.

Procentuelní podíl

57% Bike Fun real estate s.r.o.

Vybraná majetková účast

Název firmy

57% Bike Fun real estate s.r.o.

Procentuelní podíl

100%

Management

Jméno

de Kwant Mark

Matuš Marie, Ing.

Funkce

Generální ředitel

Finanční ředitel

Datum od

Složení orgánů

Jméno

Matuš Marie, Ing.

de Kwant Marinus Arie

Hulzebos Henricus Marius Willem

Funkce

Jednatel

Jednatel

Jednatel

Datum od

21.11.2001

06.06.2003

06.06.2003

Finanční údaje

Další finanční údaje... [Objednejte si detailní profil subjektu.](#)

Rok

2008

2007

2006

Aktiva celkem

348 275 000

271 096 000

267 918 000

Vlastní kapitál

86 005 000

81 624 000

69 144 000

Cizí zdroje

262 207 000

189 385 000

198 694 000

Tržby resp. výkony

434 603 000

425 891 000

352 469 000

Obrat resp. výnosy

454 859 000

443 033 000

370 577 000

Náklady

450 478 000

430 555 000

367 488 000

Hospodářský výsledek za účetní období

4 381 000

12 478 000

3 089 000

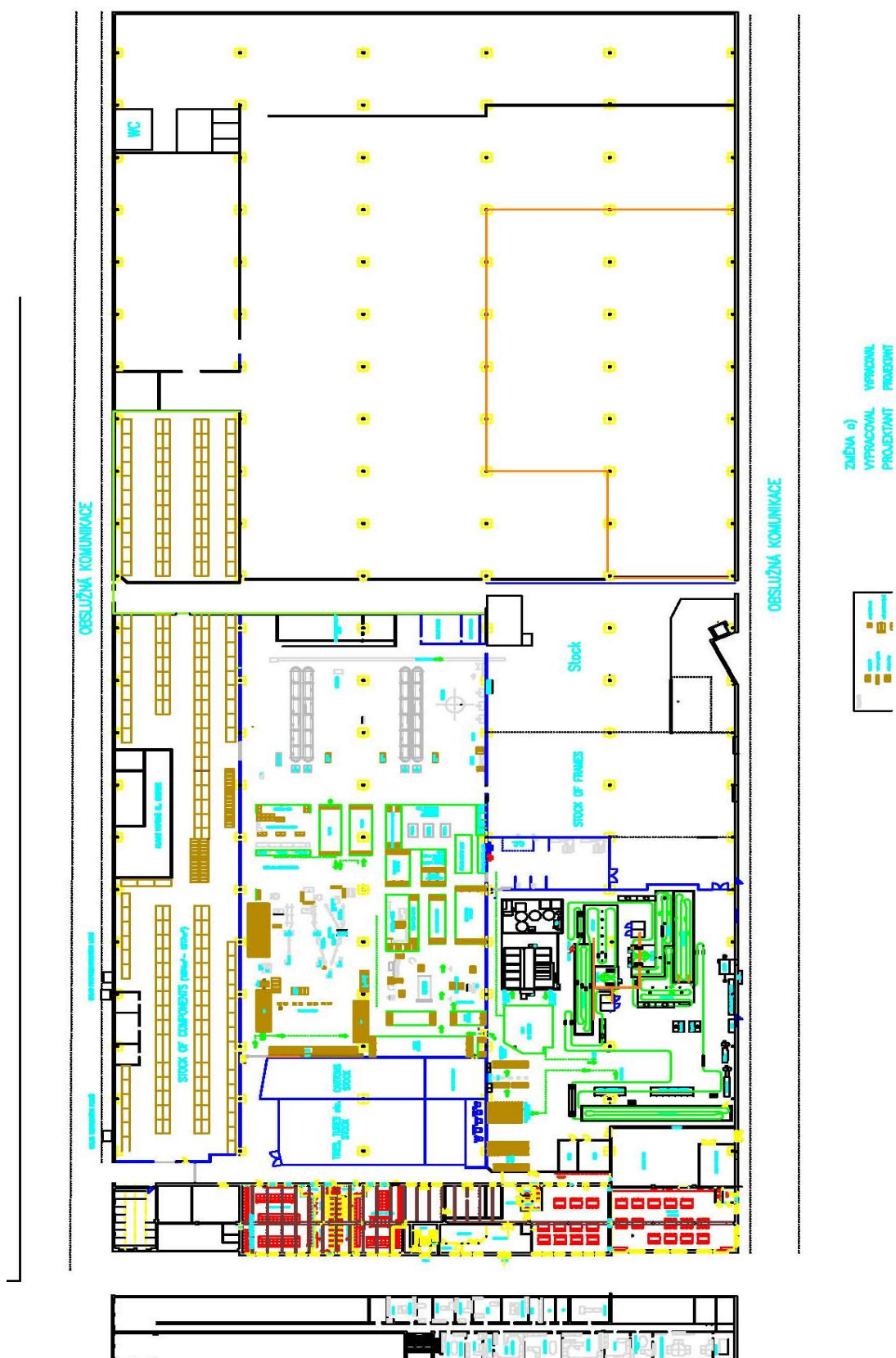
Zpracováno ke dni: 10.02.2010

[Objednejte si detailní profil subjektu.](#)

Jsou-li v profilu uvedená data neúplná nebo zastaralá, prosím kontaktujte nás na ipoint@ceka.cz. Rádi je doplníme.

Všechny informace pocházejí z profesionálního databázového produktu MAGNUS, který vyvinula a provozuje Česká kapitálová informační agentura, přední tuzemský poskytovatel ekonomických informačních služeb.

Príloha č. 2 Štruktúra haly BFI



Príloha č. 3 Príklad viac-prvkového expedičného listu

EXPEDIČNÍ PŘÍKAZ 10410 00 766-775										
Číslo exp. příkazu:		14/2010								
Datum expedice:		22.03.10								
Zákazník:		BFN								
Číslo zakázky:		BFN/14								
	Číslo položky	Popis položky	BFN nrs	Požadováno						
1	807.2010.18001	18" girls CB, PRINCESS	D19PRINC18018052	1						
2	807.2010.18004	18" boys K4 frame, coaster brake ROOKIE	D18RK30/011368	1						
3	806.2010.26005	26" girls anti-mono frame, 3 speed PAPILLON (+ hub dynamo)	D26PP65	1						
4	806.2010.24014	24" girls Anti Mono frame, coaster brake "NEW GIRLS FUN"	D24MW160	2						
5	806.2010.24018	24" girls Anti Mono frame, 3 speed "NEW GIRLS FUN"	D24MW166	1						
6	806.2010.24007	24" boys, 3 speed CRASH BIKE	D24CB80	1						
7	806.2010.16001	16" K7 frame, coaster brake JUMP 4 FUN	D16JF50	1						
8	804.1011.00053	16" girls, coaster brake FLOWER FUN	B16MF16	3						
9	804.3231.00035	16" boys Scott frame, coaster brake ROOKIE	B16RK10	4						
10	804.4831.00011	16" boys, CB BOYZ STREET FUN	B16BS16	3						
11	804.1011.00036/054	16" girls new Wave frame, CB GIRLS FUN	B16MW160	2						
12	804.1011.00054	16" girls new Wave frame, CB GLAMOUR GIRL	B16GO30	3						
13	802.1011.00077/054	20" girls new Wave frame, CB GIRLS FUN	B20MW100	2						
14	802.1011.00082/053	20" girls new Wave frame, CB GIRLS FUN	B20MW110	3						
15	802.0811.00049/050	20" girls anti-mono frame, CB PAPILLON	B20PP20	2						
16	852.0124.00007/052	24" boys, 3 speed CRASH BIKE	D24CB40	1						
17	840.4831.00012	24" boys K7 frame, CB 2 FAST	B24TF20	4						
18	840.0811.00031/050	24" girls anti-mono frame, CB PAPILLON	B24PP20	1						
19	812.2010.28005	G.L. Oma Tour de Luxe 50 zwart 28"	3FV2142	1						
20	808.2010.28042	L, 50, A, N3, white	CT3D50AW	1						
21	808.2010.28080	Allround 8	Info Jirka A.	0						
22	808.2010.28064	Basic Tour B3	Info Jirka A.	0						
23	851.1011.00007/053	26" girls new Wave frame, CB GIRLS FUN	B26MW110	10						
24	851.1011.00007/054	26" girls new Wave frame, CB GIRLS FUN	B26MW120	10						
25	805.1011.00028	18" girls new Wave frame, CB GLAMOUR GIRL	C18GG40	10						
26	851.3231.00006	26" K4 frame, 3 speed JUMP 4 FUN	C26JF66	10						
27	806.2010.24009	24" girls anti-mono frame, coaster brake PAPILLON	D24PP70	1						
28	806.2010.24004	24" girls anti-mono frame, 3 speed PAPILLON (+ hub dynamo)	D24PP66	1						
29	806.2010.24010	24" girls anti-mono frame, 3 speed PAPILLON (+ hub dynamo)	D24PP65	1						
30	806.2010.20008	20" girls Anti Mono frame, coaster brake "NEW GIRLS FUN"	D20MW160	18						
31	806.2010.24014	24" girls Anti Mono frame, coaster brake "NEW GIRLS FUN"	D24MW160	18						
32	806.2010.24018	24" girls Anti Mono frame, 3 speed "NEW GIRLS FUN"	D24MW166	18						
33	806.2010.24007	24" boys, 3 speed CRASH BIKE	D24CB80	1						
34	806.2010.24016	24" girls C3 lady, coaster brake steel CRAZY CRUISER	D24CM60	1						
35	806.2010.24017	24" boys C2 gent, coaster brake steel CRAZY CRUISER	D24CJ30	1						
36	814.2010.20001	20" Freestyle MATT BLACK w silver/black parts	2000005	18						
37	814.2010.20002	20" Freestyle SHINY BLACK w gold parts	2000006	18						
38		BLATNÍKY	Info Terež L.							
39	804.0811.00025/054	16" girls anti-mono frame, 1sp CB FUN 4 YOU	16MA60	10						
40	802.0811.00032/054	20" girls anti-mono frame, 1sp CB FUN 4 YOU	20MA60	5						
41	851.0814.00005/056	26" girls anti-mono frame, 3sp CARVER (+ hub dyn.)	B26MC120	15						
42	840.4831.00012	24" boys K7 frame, CB 2 FAST	B24TF20	5						
43	847.3231.00002/053	24" K4 frame, CB JUMP 4 FUN	B24JF30	2						
44	804.4831.00004	16" boys, CB 2 FAST	B16TF10	1						
45	851.0121.00005/051	26" boys M1 3sp, susp. frontfork ROCK BIKE (+hub dyn.)	B26RB35	0						
46	807.2010.18002	18" boys CB, CARB	D18CARB1/010811	1						
47	807.2010.18002	18" boys CB, CARB	D18CARB1/010812	1						
48	807.2010.18008	18" boys, coaster brake STREET BOYZ	D18BS35/011794	2						
49	807.2010.18006	18" boys, coaster brake STREET BOYZ	D18BS30/011705	2						
50	806.2010.16002	16" girls anti-mono frame, coaster brake PAPILLON	D16PP50	4						
51	806.2010.16003	16" girls anti-mono frame, coaster brake PAPILLON	D16PP60	2						
52	806.2010.20002	20" girls anti-mono frame, coaster brake PAPILLON	D20PP50	2						
53	806.2010.20005	20" girls anti-mono frame, coaster brake PAPILLON	D20PP60	2						
54	806.2010.24003	24" girls anti-mono frame, coaster brake PAPILLON	D24PP60	2						
55	806.2010.24015	24" boys K7 frame, coaster brake 2 FAST	D24TF50	1						
56	806.2010.24019	24" boys K7 frame, 3 speed 2 FAST (+ hub dynamo)	D24TF66	1						
57	806.2010.20003	20" boys M1 coaster brake, suspension frontfork ROCK BIKE	D20RB60	2						
58	806.2010.18001	18" K7 frame, coaster brake JUMP 4 FUN	D18JF50	2						
59	806.2010.18002	18" K7 frame, coaster brake JUMP 4 FUN	D18JF50	2						
60	806.2010.20001	20" K7 frame, coaster brake JUMP 4 FUN	D20JF80	2						
61	806.2010.20007	20" K7 frame, coaster brake JUMP 4 FUN	D20JF80	2						
62										
63										
64										
65										
celkem			242							
Vystavil: Stanislava Šrámková Datum vystavení: 18.3.2010 Místo dodání:										
<table border="1"> <tr> <td>1. nakládká BIKE RIGHT Dommel 44 5422 GEMERT</td> <td>2. nakládká BikeFunNed. Baarschot 40 4617 BREDA</td> <td>3. nakládká GAAFF LOGISTICS Logistiekweg 18 4906 OOSTERHOUT</td> <td>4. nakládká WIDEK BV Haven 1 2921 KRIMPEN</td> <td>5. nakládká Dirk de Ridder GoudaKade 168a 2805 GOUDA</td> <td>6. nakládká Wagelaar Vierstraat 780 7544 ENSCHEDE</td> </tr> </table>					1. nakládká BIKE RIGHT Dommel 44 5422 GEMERT	2. nakládká BikeFunNed. Baarschot 40 4617 BREDA	3. nakládká GAAFF LOGISTICS Logistiekweg 18 4906 OOSTERHOUT	4. nakládká WIDEK BV Haven 1 2921 KRIMPEN	5. nakládká Dirk de Ridder GoudaKade 168a 2805 GOUDA	6. nakládká Wagelaar Vierstraat 780 7544 ENSCHEDE
1. nakládká BIKE RIGHT Dommel 44 5422 GEMERT	2. nakládká BikeFunNed. Baarschot 40 4617 BREDA	3. nakládká GAAFF LOGISTICS Logistiekweg 18 4906 OOSTERHOUT	4. nakládká WIDEK BV Haven 1 2921 KRIMPEN	5. nakládká Dirk de Ridder GoudaKade 168a 2805 GOUDA	6. nakládká Wagelaar Vierstraat 780 7544 ENSCHEDE					
Vydal: DOUDA Převzal: HOLOMEK 320 7844 320 8248										
BIKE FUN International s.r.o. Areál Taitry 1445/2 742 21, Kopřivnice IČO: 26462346, DIČ: CZ26462346 22. 03. 2010										

Príloha č. 4 Príklad menej-prvkového expedičného listu

EXPEDIČNÍ PŘÍKAZ

BIKE FUN International s.r.o. 1041000778						
Číslo exp. příkazu:		743				
Datum expedice:		23.3.2010				
Zákazník:		Kruitbosch				
Datum a čas dodání:		Středa 24.3.2010, 9:30 hod				
Číslo zakázky:		KB/527				
!!! TISK POZNÁMKY ŘÁDKU ZAKÁZKY : !!!						
Pol.	Číslo položky	CA	Popis položky	zakázka	řádek zakázky	Množství požadované
1	808.2010.28076	CA7H61WC	G, 61, A, N7 RB, white / Champagne	960	242	72
2	808.2010.28110	CT3D57SG	L, 57, A, N3 CB, grey smooth	960	268	94
3	808.2010.28111	CT3H56SG	G, 56, A, N3 CB, grey smooth	960	269	16
						182
Vystavil:		<i>Jiří Adamus</i>				
Datum vystavení:		22.3.2010				
Místo dodání:		Westerman Logistics De Grift 5 7711 EP Nieuwleusen				
